PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER • VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1404 Jahrgang XXVII. 52 23. IX. 1916

Die Schwefelsäure und ihre Bedeutung in der chemischen Industrie.

Von Prof. Dr. Lassar-Cohn, Königsberg i. Pr.

Trommelfeuer! Wer ist es, der im verborgenen an der Herstellung des Pulvers mitgearbeitet hat? Die Schwefelsäure. Reichtragende Felder! Wer hat im verborgenen geholfen, den blühenden Erntesegen mit herbeizuführen? Die Schwefelsäure. Ein Elektromobil fährt fast geräuschlos an uns vorüber. Wer hilft ihm zur geheimnisvoll aufgespeicherten Kraft zum Selbstfahren? Die Schwefelsäure. Diese wenigen Tatsachen zeigen schon, welch große und vielseitige Bedeutung die Schwefelsäure im Leben der Völker erlangt hat. Um so merkwürdiger erscheint es, daß die meisten Menschen bis an ihr Lebensende Schwefelsäure gar nicht zu sehen bekommen. Grund hierfür ist, daß die Schwefelsäure wegen ihrer ätzenden Eigenschaften im Haushalt keine Rolle spielen kann, daß aber zahlreiche heutzutage für Kulturmenschen unentbehrliche Dinge nur mit ihrer Hilfe hergestellt werden können. Die Schwefelsäure kommt daher aus den Fabriken, die sie für ihre Erzeugnisse nötig haben, meist gar nicht hinaus. Sie wird vielmehr in ihnen meist gleich weiterverarbeitet, worauf man dem fertigen Produkt ihre Mitarbeiterschaft nicht ansieht.

Ausgeschlossen ist natürlich, daß sich irgend jemand ausgedacht haben kann, etwas erfinden zu wollen, das zwar an und für sich wenig für den Menschen brauchbar ist, ihm aber zu unzähligen wertvollen Dingen werde verhelfen können. Die Verhältnisse liegen dagegen selbstverständlich so, daß sich, nachdem die Fabrikation der Schwefelsäure für einen bestimmten Zweck ausgebildet worden war, ergab, daß sie auch vielen sonstigen Zwecken dienen könne.

Die Darstellung der Schwefelsäure geht seit mehr als 150 Jahren direkt vom Schwefel aus, und man kam zu ihr auf Grund folgender Beobachtungen. Man hatte bemerkt, daß beim Verbrennen von Schwefel in einer feuchten Flasche sich in dieser ein sehr saures Öl sammelt, das ist unsere heutige Schwefelsäure. Ihre Bildung erklärt sich hierbei auf folgende Art. Wir wissen, daß Schwefel beim Verbrennen sich entsprechend der Kohle verhält. Beide verschwinden hierbei unter Feuererscheinung. Die Kohle verbrennt zur geruchlosen Kohlensäure, der Schwefel zur stark riechenden schwefligen Säure. Wenige Prozente der schwefligen Säure nehmen noch etwas mehr Sauerstoff aus der Luft auf und bilden mit dem Wasser in der feuchten Flasche Schwefelsäure, die sich am Boden ansammelt. Da in der Flasche nur wenig Luft vorhanden ist, kann auch nur wenig Schwefel verbrennen, somit erhält man erst recht gar wenig Schwefelsäure. Damit man nun etwas mehr Schwefel auf einmal in der Flasche verbrennen könne, schlug Lemery schon 1666 vor, den Schwefel mit Salpeter gemischt in der Flasche zu verbrennen, weil er dann besser brenne. Salpeter enthält, wie wir heute wissen, sehr viel Sauerstoff. Dadurch wurde denn wirklich die Ausbeute an Schwefelsäure vermehrt. Ward versuchte seit 1736, das Verfahren im größeren Maßstabe durchzuführen und schuf so in Richmond die erste Schwefelsäurefabrik. Er arbeitete mit Glasflaschen von etwa 100 l Inhalt und lieferte die Schwefelsäure zum fünften Teile des bis dahin üblichen Preises. 1746 ersetzte Roebuck die gläsernen Flaschen durch bleierne Kasten, da er fand, daß dieses Metall von Schwefelsäure nicht angegriffen wird, und von jetzt ab wandten sich immer mehr Fabrikanten der Herstellung von Schwefelsäure zu, weil ihr Absatz sich dauernd ver-

größerte. Seit 1774 leitete man Dampf in die Bleikasten, statt sie mit Wasser anzufeuchten, und schließlich geschah der große Schritt, daß man nicht mehr den Schwefel mit Salpeter gemischt in den Bleikammern verbrannte. Man verbrannte ihn vielmehr außerhalb der Kammer und leitete das schwefligsaure Gas in die Kammer, in der man zu seiner Oxydation Salpetersäure in Schalen aufstellte. Man stellte fest, daß auf diese Art gar kein Verbrauch an Salpetersäure, abgesehen vom Fabrikationsverlust, stattfindet, indem die Salpetersäure einerseits die schweflige Säure in Schwefelsäure überführt, andererseits aber, wenn genügend Luft mit durch die Kammer geleitet wird, sich ihrerseits immer wieder oxydiert, so daß „die Salpetersäure in der Bleikammer nur den Überträger des nichts kostenden Luftsauerstoffs auf die schweflige Säure“ bildet. Die technischen Verbesserungen in der praktischen Durchführung dieses in seinen Grundzügen nicht mehr zu verändernden Verfahrens sind seit 100 Jahren erstaunliche gewesen, wie folgende Zahlen beweisen.

Zu ihrem Verständnis müssen wir nur noch anführen, daß man an Stelle von Schwefel für diese Fabrikation seit 1838 lieber Pyrit, das ist ein Mineral, welches über 50% Schwefel enthält, verbrennt, weil sich der Schwefel dadurch besonders billig stellt.

Zeit	Ausnutzung des in Arbeit genommenen Schwefels in Prozenten	Verbrauch von Salpetersäure auf 100 t Schwefelsäure
Anfang des 19. Jahrh.	36	16
1820	48	12
Mitte des 19. Jahrh. .	80	6
1880	86	3
1890	92	1,5
Jetztzeit	96	0,6

Seit dem Jahre 1896 läuft neben dieser so glänzend entwickelten Industrie der Schwefelsäure eine zweite Methode ihrer technischen Gewinnung her, die sich auf folgender Grundlage aufbaut. Feinverteiltes Platin hat die Eigenschaft, daß sich in seiner Gegenwart ebenfalls schweflige Säure mit dem Sauerstoff der Luft vereinigt. Hier ist aber die Gegenwart von Wasser nicht nötig. Fügt man daher zum Vereinigungsprodukt hernach nur sehr wenig Wasser, so erhält man sogleich allerstärkste Schwefelsäure. Dieses Verfahren, das sich so leicht beschreiben läßt, technisch brauchbar zu machen, hat ebenfalls unendliche Mühe gemacht. Ich habe eine solche Anlage in einer rheinischen Fabrik im Betrieb gesehen; ihre Einrichtung hat 7 Mill. M. gekostet; danach kann man ihre Größe und Kompliziertheit ermessen. Beide Schwefelsäureherstellungen bestehen nunmehr seit 20 Jahren nebeneinander, und so scheint keiner von beiden der Sieg zufallen zu sollen, sondern je nachdem man stärkere oder schwächere Säure für die Weiterfabrikation braucht, wird man die eine oder die andere Herstellungsweise vorziehen.

Der erste große Verbraucher von Schwefelsäure ist die Sodaindustrie gewesen. Dabei ist Soda kohlensaures Natron und vollständig frei von Schwefel. Hier sehen wir so recht, wie die Schwefelsäure nur Mittel zum Zweck ist.

Pottasche ist kohlensaures Kali und wurde, wie der Name besagt, durch Auskochen von Holzasche in Töpfen hergestellt. Sie wird in vielen Industrien gebraucht, und ihre gewinnbare Menge hängt von der Menge des verbrannten Holzes ab. In Frankreich zeigte sich denn schon um das Jahr 1750 Knappheit an Pottasche, indem die dortigen Glasfabriken, Seifenfabriken, Färbereien usw. nur noch zu hohen Preisen so viel bekommen konnten, wie sie brauchten. Die damaligen Chemiker zerbrachen sich nun den Kopf darüber, wie man diesem Mangel abhelfen könne, obgleich sich die Holzasche natürlich nicht vermehren ließ, wenn man nicht einfach alle Wälder niederbrennen wollte, um dann endgültig vor dem Nichts zu stehen. Nun kannten sie die der Pottasche sehr ähnliche Soda, denn kohlensaures Kali und kohlensaures Natron ähneln sich nicht nur im Namen, sondern auch in ihren Eigenschaften. Da nun Kochsalz salzsaures Natron (genauer ausgedrückt Chlornatrium) ist, fehlt es für eine ins Leben zu rufende Sodaindustrie nicht an Rohmaterial. Die Sache hatte nur den Haken, daß sich die Überführung des Kochsalzes in Soda als sehr schwierig erwies.

Nach etwa fünfzigjährigen technischen Versuchen aller Art erwies sich folgendes sehr komplizierte Verfahren als lebensfähig. Da es mit der direkten Überführung des Kochsalzes in Soda nicht gehen wollte, verwandelte man das Kochsalz erst in schwefelsaures Natron, welches nach seinem Entdecker auch Glaubersalz heißt. Das Glaubersalz verschmolz man mit Kreide und Kohle. Kreide ist kohlensaurer Kalk. Deren Kohlensäure verbindet sich in der Schmelze mit dem Natron des Glaubersalzes zu Soda, während sich der Schwefel mit dem Kalk in Gegenwart der Kohle zu einer in Wasser unlöslichen Verbindung vereinigt. Laugt man die erkaltete Schmelze aus, so bekommt man daher die Soda in Lösung, während der Schwefel im unlöslichen Rückstand steckenbleibt und damit die angewandte Schwefelsäure gar nicht mehr zum Vorschein kommt, also verloren geht. Die Sodalösung wird eingedampft, bis aus ihr beim Erkalten die Soda auskristallisiert. Diese Fabrikation hat in ihrer Glanzzeit an 30 000 Menschen beschäftigt. Heute ist aber diese Sodaindustrie bereits wieder er-

loschen, denn man versteht jetzt, das Kochsalz direkt, also ohne es erst in schwefelsaures Natron zu verwandeln, in Soda auf weit billigerem Wege überzuführen. Man sieht, die chemischen Industriellen haben es nicht leicht, über ihnen schwebt in tausend Fällen die Gefahr, daß ihr Erzeugnis plötzlich auf anderem Wege billiger hergestellt werden kann. Dies ist auch der Grund, aus dem es jetzt während des Krieges mit der Erzeugung von Anilinfarben in England nicht recht vorwärtsgehen will. Richtet man sich nämlich auf Fabrikationen ein, die etwa in Lehrbüchern oder Patenten beschrieben sind, so kann es leicht kommen, daß die deutschen Fabriken sich nach dem Kriege als im Besitze von Verfahren erweisen, mit denen die gegenwärtig in England mit vielem Geld hergestellten Fabrikationseinrichtungen in keiner Weise zu konkurrieren vermögen, wodurch das hineingesteckte Geld sich als weggeworfen erweist.

Wir wollen uns jetzt den Leistungen Liebigs zuwenden, des hinsichtlich der Gesamtinteressen der Menschheit größten Chemikers, der je gelebt hat, dessen Anschauungen uns allein auf dem Gebiete der Nahrungsmittel in diesem Kriege durchzuhalten ermöglichen. Seine Ideen in die Praxis des Lebens zu übertragen, war aber nur zu erreichen, weil zur Zeit, als er sie faßte, die Schwefelsäure bereits ein leicht zu beschaffendes Hilfsmittel war. Es handelt sich hier um jene Arbeiten Liebigs, von denen ein Bewunderer nicht mit Unrecht gesagt hat, daß er durch sie gelehrt habe, Steine in Brot zu verwandeln. Denn Steine in künstliche Düngemittel zu verwandeln, ist das Ergebnis seiner Lehre. In der Bibel heißt es: und sie trauerten in Sack und Asche. Die Holzasche als etwas ganz Wertloses schien zur äußerlichen Darstellung der Trauer besonders geeignet. So hat man denn auch, bis zur Aufklärung der wahren Sachlage durch Liebig, in der Asche, die z. B. Holz hinterläßt, etwas Zufälliges gesehen, das die lebende Pflanze hatte aus dem Boden mit aufsaugen müssen, weil sie sich nicht anders helfen konnte. Im vollen Gegensatz hierzu zeigte nun Liebig durch das Experiment folgendes. Er veraschte Pflanzenteile, z. B. Roggenstroh und Roggenkörner usw., in Tiegeln und analysierte die hinterbleibenden Aschen. Jetzt ließ er Roggenkörner in gläsernen Blumentöpfen auf ausgeglühtem feuchten Sand auswachsen. Natürlich war es hier mit dem Wachstum nicht weit her, die Pflanzen verkümmerten. Setzte er aber zum feuchten Sand die Substanzen, die er bei den Analysen der Pflanzenaschen gefunden hatte, so gediehen die Pflanzen vortrefflich und trugen Körner wie sonst. Zu dem, was er in den Aschen gefunden hatte, kam allerdings noch Stickstoff als Düngemittel. Ihn findet man nur in den unveraschten Pflanzenteilen, die Liebig natürlich auch untersuchte. Denn der Stickstoff verflüchtigt sich beim Veraschen der Pflanzen, ist deshalb in ihren Aschen nicht zu finden. Weiter ergaben Liebigs Topfversuche mit den heranwachsenden Pflanzen, daß ihre Wurzeln die Aschenbestandteile aus dem feuchten Sand nur aufnehmen konnten, wenn sie ihnen in wasserlöslichem Zustande geboten wurden, weil sie sie sonst nicht aufsaugen konnten.

Nun kann man hier die Frage aufwerfen: wer liefert denn den Pflanzen auf freiem Acker die nötigen wasserlöslichen Mineralien? Nun, das besorgt hier die Natur durch das Verwittern der Gesteine. Wir sehen ja, wie im Laufe der Zeit die Außenwände alter steinerner Gebäude leiden. Grund dafür ist, daß die Kohlensäure der Luft zusammen mit der Feuchtigkeit sie anfrißt, und die gröbere Arbeit besorgt der Frost im Winter, indem er die im Mauerwerk sitzende Feuchtigkeit zum Gefrieren bringt. Das Eis braucht aber bekanntlich mehr Platz als das Wasser, aus dem es entsteht, und so sprengt es seine Umgebung. Was wir hier von freistehenden Mineralien hörten, spielt sich in gleicher Weise im Ackerboden ab: der Frost des Winters und die im Boden zirkulierende feuchte Kohlensäure zerstören die Gesteintrümmer jährlich mehr und mehr, und was von ihnen infolge der Verwitterung wasserlöslich geworden ist, verbrauchen die Pflanzen. Kurzum: durch das Abernten verarmt der Boden, und so erklärt es sich, daß z. B. in Sizilien an Stellen, die seit 2000 Jahren als Ackerland dienen, aber nie gedüngt worden sind, der Hektar trotz des herrlichsten Klimas nur noch etwa 1100 l Weizen trägt, während er in Süddeutschland 2500 l leicht als Durchschnittsertrag liefert. Da jeder Boden Sand, den die Chemiker Kieselsäure nennen, genug enthält, braucht z. B., obgleich sich Kieselsäure in den Pflanzenaschen findet, keinem Ackerboden Kieselsäure zugeführt zu werden. Die Betrachtung der Analysen von diesem Gesichtspunkt aus ergibt vielmehr, daß es sich bei den Ackerböden, welche künstlichen Dünger erhalten sollen, im allgemeinen um wasserlösliche Verbindungen von Phosphorsäure, Kali und Stickstoff handelt. Das Kali liefern die Bergwerke in Deutschland in Form wasserlöslicher Salze für die ganze Welt, weil sonst nirgends bergmännisch gewinnbares Kali gefunden worden ist, wie nebenbei erwähnt sei. Aber die Lieferung der Phosphorsäure in der geeigneten wasserlöslichen Form, und ebenso des Stickstoffs, verlangt bei den meisten zur Verfügung stehenden Rohmaterialien die Mitwirkung der Schwefelsäure. Nun versteht man erst die gewaltige Ausdehnung der Schwefelsäureindustrie; werden doch unglaubliche Men-

gen von ihr jedes Frühjahr und jeden Herbst auf Nimmerwiedersehen auf den Acker gebracht. In folgenden zwei Formen geschieht das. Die Pflanzen verlangen also eine in Wasser lösliche Verbindung der Phosphorsäure zum Aufsaugen durch die Wurzeln — Phosphorsäure selbst würde sie durch ihre Ätzwirkung abtöten. In der Natur finden sich nun wohl unerschöpfliche Mengen an phosphorsaurem Kalk als Mineral. Aber dieses Mineral ist ein in Wasser unlöslicher Stein. Um es in künstlichen Dünger zu verwandeln, wird es fein gemahlen und „aufgeschlossen“. Das Aufschließen besteht darin, daß das Mineralmehl mit der berechneten Menge Schwefelsäure übergossen wird, so daß ein in Wasser löslicher phosphorsaurer Kalk, wie ihn die Pflanzen lieben, entsteht. Was die Natur durch Verwittern im Laufe von Jahrtausenden besorgt, erledigt die Schwefelsäure in der Fabrik für künstliche Düngemittel so gut wie augenblicklich. Das entstehende Produkt nennt man Superphosphat, weil es dem Rohphosphat super, über, ist. (Schluß folgt.) [1848]

Der Weg des Goldes von der Fundstelle bis zum verarbeitungsfähigen Material.

Von Georg Nicolaus, Hanau.

Mit drei Abbildungen.

Gold, das begehrenswerteste aller Metalle, war wohl noch nie so in aller Leute Mund, wie jetzt, da der Mahnruf „Bringt euer Gold zur Reichsbank“ uns auf Schritt und Tritt in die Augen fällt.

Welchen Weg das Gold, bevor es als verarbeitungsfähiges Schmuckmetall gebrauchsfertig ist, durchmachen muß, dürfte den wenigsten bekannt, aber vielen interessant sein.

Das Gold findet sich sowohl an primärer, als auch an sekundärer Lagerstätte, teils in Blättern und Körnern, teils fein wie Staub verteilt, immer aber gediegen vor. Also nicht etwa so, wie Eisen im Eisenerze, oder in Salzen, wie andere hochwertige Metalle, noch wie das Aluminium im Ton, sondern es ist immer gediegenes, direkt schmelzbares Gold, wenngleich es oft genug mit anderen Metallen, wie Silber, Blei, Kupfer und Schwefelkies, vermischt gefunden wird. Als Adern steht es im Gestein und an primärer Lagerstätte, als Sand und kleine Körner im Geröll und Geschiebe des Gebirges, als Goldstaub erscheint es zumeist im Schwemmlande und am Grunde der Flüsse; auch können ganze Gebirgszüge im Gestein und in der Erde mehr oder weniger goldhaltig sein.

Von den verschiedensten Gewinnungsarten soll hier nicht die Rede sein, nur wollen wir bemerken, daß heute in den Großbetrieben des englischen Südafrika und in Amerika das sogenannte Cyanidverfahren als rationellstes alle anderen ausgeschaltet hat, wobei das Gold in den Cyankaliumlaugen fast restlos aufgelöst und aus diesen dann ausgefällt wird.

Das Metall, wie es aus den Raffinerien und Scheideanstalten unter dem Namen „Feingold“ in den Handel kommt, ist vollständig rein und ohne jede Beimischung, hält 24 Karat = 1000 Teile Gold, es ist von reiner mattgelber Farbe und ganz weicher Struktur. Die Weichheit des Metalles ist derart, daß man einen Draht von mehreren Millimeter Stärke mit Leichtigkeit um den Finger wickeln kann, gleichwie man einen Feingolddukaten mit geringer Mühe verbiegt.

Um den tatsächlichen Wert der verschiedenen Goldlegierungen feststellen zu können, hat man eine bestimmte Menge Gold in 24 gleiche Teile eingeteilt, für Teile gilt das Wort Karat. Besteht die ganze Menge des Goldes aus reinem Feingold, dann sagt man: das Gold hält 24 Karat fein. Besteht eine bestimmte Menge Gold, sagen wir 1000 g, aus 14 Teilen reinem Feingold und 10 Teilen Metallzusatz, so hält das Gold 14 Karat fein.

Nach dem neuen Gesetz drückt man den Wert nicht mehr in Karat aus, sondern in Tausendteilen. Demnach sagt man, sind unter 1000 g 585 g wirkliches Feingold enthalten; und 415 g Zusatzmetall: das Gold hält 585 Tausendteile oder 14 Karat.

Die Grundlage der gewerblichen Verarbeitung des Goldes zu Schmuck und Gerät beruht auf dessen Legierung, die Preisbildung auf der Menge des wirklichen Feingoldgehaltes des betreffenden Karates.

Karat ist an sich ein veralteter in der Praxis jedoch fast ausschließlich gebrauchter Ausdruck, die gesetzliche Bezeichnung und der Stempel lauten für 18 Karat 750/1000, für 14 Karat 585 Tausendteile, für 8 Karat 333 Tausendteile.

Als Legierungszusatz verwendet man Silber, Kupfer oder Bronze. Neuerdings ist es, wie schon in dieser Zeitschrift*) ausgeführt wurde, der Firma Dr. Richter & Comp. in Pforzheim gelungen, Gold mit Platin zu legieren und ein Gold von weißer Farbe, gleich dem Reinplatin, zu erzielen.

Die Legierung des Feingoldes hat nicht nur den Zweck, ein billigeres Material zu erhalten, sondern sie soll auch in erster Linie dem Golde die notwendige Widerstands- und Spannkraft verleihen, die unbedingt erforderlich ist, um das Metall zur Verwendung zu gewerblichen Zwecken in der Schmuckwarenindustrie geeignet zu machen. Am drastischsten läßt sich das demon-

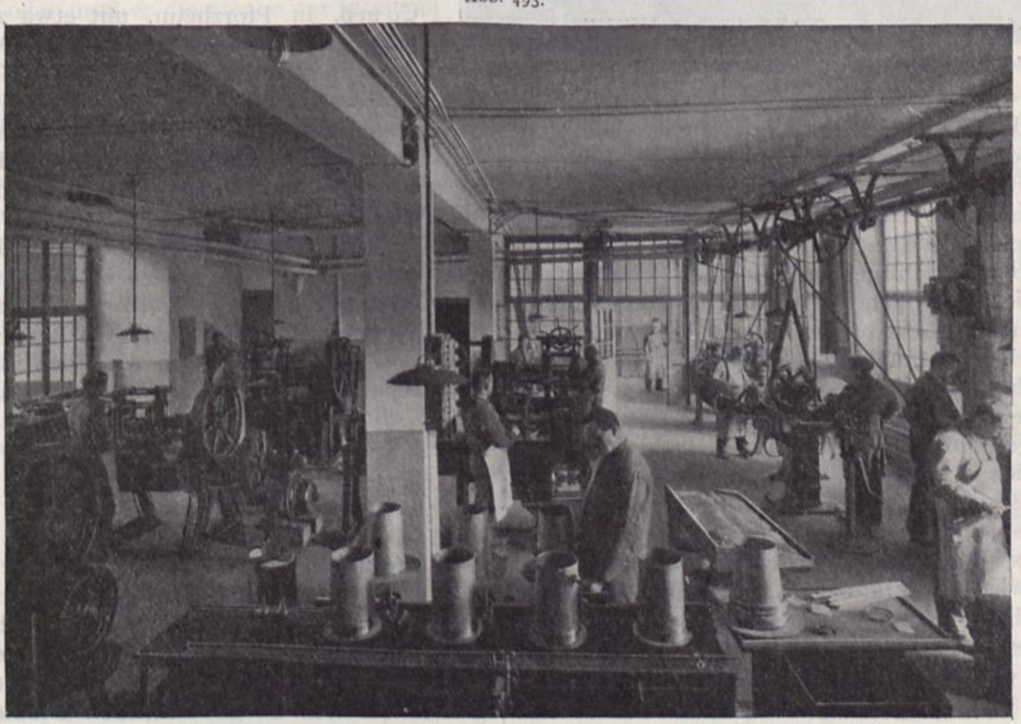
*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1370, S. 283.

strieren, wenn Feingold auf etwa $^1/_{10}$ mm Stärke ausgewalzt wird; dann ist das Metall gewissermaßen zwischen den Fingern zu zerbröckeln und abzureißen, es kann dann geglüht in keine standhafte Form oder Kontur gebracht werden, während das legierte Metall bei dünnster Wandstärke genügend Spannkraft besitzt, um daraus Pressungen und Montierungen in durchaus haltbarer Weise herstellen zu können.

Für die technische Ausnützung hinsichtlich Farbe und Härte des Metalles ist der Zusatz von Feinsilber oder Reinkupfer (Elektrolytkupfer) maßgebend; wird nur Feinsilber als Zusatz verwendet, so erhält man eine grünliche Goldfarbe; Kupfer mit überwiegend Silber als Zusatz ergibt eine blaßgelbe Farbe und gleichzeitig größere Härte des Metalles, reines Kupfer oder überwiegend Kupfer mit Silber als Zusatz ergibt blaßrote bis rote Farbe und ein weicheres Material. Gold von blaßgelber Farbe wird in der Regel dann gewählt, wenn der daraus zu fertigende Gegenstand größerer Abnützung ausgesetzt ist. So wählt man für Trauringe aus diesem Grunde meistens Blaß- oder Gelbgoldlegierungen; auch da, wo vom Metalle eine gewisse Federkraft verlangt wird, wie etwa bei Bügeln an goldenen Kneifern oder Federn, bei Verschlußstücken an Armbändern usw., wird diese Legierung zweckmäßiger sein als eine der an sich weicheren Rotgoldlegierungen.

Die handelsübliche Legierung ist in Deutschland die 14 karätige, also 585/1000 Teile Feingold und 415/1000 Teile Zusatz, während in manchen Ländern, wie z. B. Holland, erst vom 18 karätigen Golde (750/1000 fein) die Stempelung gestattet ist und auch nur solches eingeführt werden darf. Jedenfalls hat sich technisch die bei uns übliche Legierung von 14 Karat (585/1000 fein) am besten zu jeder Art von Verarbeitung bewährt. Neben dieser Legierung wird in Deutschland hauptsächlich für den Export viel 750/1000 fein in großer Menge verarbeitet, für den deutschen Markt hat sich in den letzten Jahrzehnten das 8 karätige 333/1000 feine Gold einen großen Kundenkreis in der minderbemittelten Bevölkerung erobert.

Abb. 493.

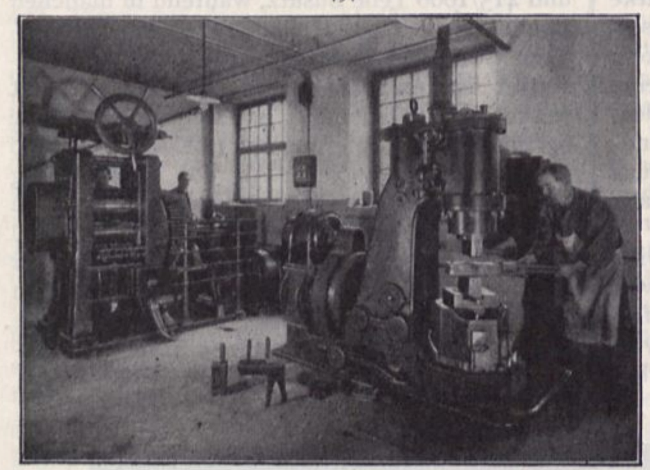


Gold- und Silberwalzwerk der Firma Dr. Richter & Comp., Pforzheim. Elektrisch betriebene Walzen für Blech und Draht aller Dimensionen.

Die Goldwarenfabriken und die Goldschmiede legierten ihr Gold seit altersher aus den kursläufigen Goldmünzen; so wurden alljährlich viele Millionen deutscher Reichskronen zu diesem Zwecke eingeschmolzen, eine Gepflogenheit, die eigentlich nach dem Gesetze unstatthaft ist; in neuerer Zeit stellt die Reichsbank der Industrie ungemünzte Goldblättchen in Größe, Gewicht und Karatgehalt der Zwanzigmarkstücke zur Verfügung und arbeitet so dem alljährlichen Verschwinden außerordentlich großer Mengen dieser Goldmünzen aus dem Verkehr entgegen. Nur einzelne große Goldwarenfabriken, ferner Scheide-, Legierungsanstalten, Goldwalzwerke, sind in der Lage, Feingoldbarren per Kilo aufzukaufen.

Zu den wichtigsten Tätigkeiten des Goldschmiedes gehören die Legierungsberechnung

Abb. 494.



Schmiedehammer und Grobwalze. Der Arbeiter hat einen Silberbarren von ca. 35×12×10 cm unter dem Hammer.

und das Schmelzen der Legierungen, denn von der richtigen Berechnung hängt der tatsächliche Gehalt der Legierung, für welche der Goldschmied oder Fabrikant nach Einschlagen des Stempels dem Gesetze verantwortlich bleibt, ab.

Von der richtigen sachgemäßen Schmelzung, die viel persönliche Erfahrung verlangt, hängt die gute Verarbeitungsfähigkeit des Goldes ab; schlechte Schmelzung, ungeeigneter Zusatz, fremde Bestandteile, seien solche noch so gering, ergeben ein sprödes, brüchiges, rissiges und blasiges Metall, welches zur Verarbeitung untauglich ist.

Neben der Masse des verarbeiteten Naturgoldes spielt jene, die aus den gewerblichen Rückständen als gutes Feingold der Verarbeitung wieder zugeführt wird, eine dem Laien kaum glaubhafte Rolle. In den Goldwarenfabriken gibt es nichts, was aus dem Arbeitsraume entfernt werden könnte, ohne daß damit goldhaltiger Schmutz, Staub, Kehricht, Händewaschwasser, Waschwasser der Arbeitsschürzen und Arbeitskittel, in Frage käme; sogar die alten Fußböden der Arbeitsräume werden teuer bezahlt. Dazu kommen noch die Rückstände aus Säuren, galvanischen Bädern, Polierstaub und Polierlumpen. All das wandert zunächst in die Gekrätzmühlen, wird dort verbrannt, dann gemahlen und geschmolzen, in den Scheideanstalten wird das Gold dann rein abgeschieden und kommt als Feingoldbarren und sogenannte Goldblanche von genau demselben Werte, wie das Gold aus den Goldminen, wieder in den gewerblichen Verkehr. Den großen Scheideanstalten sind heute Legieranstalten und Walzwerke angegliedert.

Es dürfte auch dem Laien verständlich sein, daß diese Großbetriebe bei der ungeheuren Masse des verarbeiteten Goldes und Silbers in der Lage sind, fertig legiertes Gold und Silber in jedem Karatgehalte, in jeder Goldfarbe, in jeder Gestalt, vom meterbreiten Silberblech bis zum gespinstfeinen Golddrahte, zu einem Preis zu liefern, welcher die Einzelschmelzung im Kleinbetriebe kaum noch lohnt.

Entsprechend der ungeheuren Masse des zu gebrauchsfertigen Blechen und Drähten verarbeiteten Goldes und Silbers sind naturgemäß auch die Einrichtung und die Maschinen eines solchen Betriebes.

Wir sehen in Abb. 493 die Walzwerkeinrichtung der Firma Dr. Richter & Comp. in Pforzheim, mit etwa 20 verschiedenen Walzen aller Dimensionen. In Abb. 494 sehen wir links die große Grobwalze für breite Silberbleche, rechts den großen Schmiedehammer; daß sämtliche Maschinen durch elektrischen Einzelantrieb in Bewegung gesetzt werden, bedarf kaum noch der Erwähnung.

Abb. 495 veranschaulicht ein Gekrätz, Brenn- und Mahlanlage. Hier werden alle Rückstände zu staubfeinstem Pulver verbrannt, gemahlen und geschmolzen, um in dem dem Betriebe angeschlossenen Laboratorium wieder in ihre Bestandteile Gold, Silber, Platin zerlegt zu werden. [1529]

Vom Prämienlohnsystem.

Von Werner Bergs.

Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß nach dem Kriege Lohnfragen eine noch weit wichtigere Rolle spielen werden als bisher, in einem Maße, daß auch weitere Kreise, die nicht beruflich mit diesem einen wichtigen Teil der großen sozialen Frage bildenden Problem zu tun haben, dafür Interesse zeigen dürften. Es

Abb. 495.



Brenn- und Mahlanlage, sogenannte Gekrätzmühle, für goldhaltige Rückstände.

darf deshalb wohl auch der *Prometheus* einmal die Entlohnungsfrage, wenn auch nur referierend, nicht kritisch beleuchtend, behandeln.

Beim Zeitlohnsystem, Tagelohn-, Schichtlohn- oder Stundenlohnsystem, wird lediglich die Arbeitszeit ohne Rücksicht auf die in der Zeit wirklich geleistete Arbeit bezahlt; es bleibt Sache des Arbeitgebers, durch entsprechende Beaufsichtigung dafür zu sorgen, daß ihm für den festgesetzten Zeitlohn auch eine entsprechende Arbeitsleistung geleistet wird. Andere Mittel als diese Beaufsichtigung und die Entlassung zu wenig leistender Arbeiter stehen ihm zur Erzielung einer möglichst großen Arbeitsleistung in der bezahlten Zeit nicht zu Gebote. Will oder muß er die Menge der in einem Tage geleisteten Arbeitsleistung steigern, so muß er Überstunden machen lassen, länger als die normale Zeit von etwa 10 Stunden am Tage arbeiten lassen, und diese Überstunden nicht nur nach dem geltenden Zeitlohnsatze bezahlen, sondern um etwa 25—50% höher, als die normalen Arbeitsstunden, so daß sich das durch Überstunden erzielte Mehr an Arbeitsleistung verhältnismäßig teuer stellt, während der Arbeiter seinen durch die Überstunden erzielten Mehrverdienst mit dem Verlust eines Teiles seiner freien Zeit bezahlen muß.

Beim Akkordlohnsystem dagegen wird nicht die Arbeitszeit bezahlt, sondern die Arbeitsleistung, es wird für jedes Arbeitsstück bzw. jede bestimmte Arbeitsleistung ein fester Lohnsatz vereinbart, der für jede fertiggestellte Arbeit zur Auszahlung gelangt, gleichgültig, welche Zeit der Arbeiter zu ihrer Vollendung gebraucht hat. Je mehr Arbeitsstücke der Arbeiter am Tage fertigstellt, desto größer ist sein Arbeitsverdienst, der besonders fleißige und geschickte Arbeiter wird also besser bezahlt, als der aus irgendeinem Grunde weniger Arbeit leistende. Für den Arbeitgeber kostet aber jedes Arbeitsstück, gleichgültig, wie viele derselben der Arbeiter am Tage oder in einer anderen Zeiteinheit fertigstellt, gleichviel, sein Vorteil bei hoher Akkordleistung beschränkt sich darauf, daß in der Zeiteinheit möglichst viel Arbeit geleistet wird, daß infolgedessen seine Maschinen und Einrichtungen gut ausgenutzt werden, daß die Leistungsfähigkeit seines Betriebes sich erhöht, und daß er eine größere Gewißheit hat, als bei dem daraufhin nur schwer zu kontrollierenden Zeitlohnsystem, daß die Arbeitskraft des Arbeiters auch voll ausgenutzt wird, daß in der bezahlten Zeit auch wirkliche Arbeit geleistet wird.

Das Prämienlohnsystem, das zu Anfang der neunziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts gleichzeitig in Deutschland und den Vereinigten Staaten auftauchte, bei uns sich aber lange nicht in dem Maße durchzusetzen vermochte, wie drüben, stellt nun gewissermaßen eine Fortentwicklung des Akkordlohnsystems dar, eine neuere Form desselben, die den Arbeitgeber unmittelbarer und in höherem Maße an dem Werte der vom Arbeiter gegenüber der normalen mehr geleisteten Arbeit beteiligt, als das beim Akkordlohnsystem der Fall ist.

Während beim Akkordlohnsystem ein Normalpreis, ein bestimmter Lohnsatz für jedes Arbeitsstück festgesetzt wird, bestimmt man beim Prämienlohnsystem für jede Arbeit eine Normalarbeitszeit, in welcher die Arbeit ohne große Anstrengung geleistet werden kann, und gewährt nun dem Arbeiter eine Prämie für die Zeit, um welche er die Normalzeit verkürzt, indem er die betreffende Arbeit schneller fertigstellt. Es wird also beim Prämienlohnsystem wieder die Arbeitszeit bezahlt und ein Aufgeld für gute Ausnutzung der Zeit durch hohe Arbeitsleistung in der Zeiteinheit. Es muß also beim Prämienlohnsystem neben der Normalherstellungszeit auch ein bestimmter Zeitlohn festgesetzt werden. Wenn dieser für die Stunde 0,50 M. beträgt und die Normalzeit für ein bestimmtes Arbeitsstück mit 1 Stunde festgesetzt ist, so erhält der Arbeiter, der diese Herstellungszeit einhält, d. h. in einem zehnstündigen Arbeitstage gerade zehn Arbeitsstücke fertigstellt, einen Tagesverdienst von $10 \times 0{,}50 = 5{,}00$ M. Ein anderer aber, der für jedes Arbeitsstück im Tagesdurchschnitt 6 Minuten weniger braucht, daher 11 Arbeitsstücke täglich fertigstellt und damit rund eine Stunde Arbeitszeit erspart, erhält für diese ersparte Stunde eine Prämie, die aber nicht den gesamten Stundenlohn ausmacht, sondern nur etwa 30—50% desselben, so daß sich bei Zugrundelegung des letzteren Satzes sein Tagesverdienst auf $\frac{9 \cdot 0{,}50 + 1 \cdot 0{,}50 \cdot 0{,}5}{9} \cdot 10 = 5{,}30$ M. stellt, sein Stundenlohn sich also von 0,50 M. auf 0,53 M. erhöht. Nun erhält zwar der Akkordarbeiter, der für das gleiche Arbeitsstück, das normal eine Stunde Arbeitszeit erfordert, 0,50 M. Stücklohn bekommt, einen Tagesverdienst von $11 \times 0{,}50 = 5{,}50$ M., wenn er, wie sein nach dem Prämienlohnsystem arbeitender Berufsgenosse, 11 Stück statt der normalen 10 am Tage fertigstellt, er hat dafür aber auch den Nachteil in den Kauf zu nehmen, daß mit geringerer Arbeitsleistung sein Tagesverdienst auch unter 5,00 M. sinken kann, während dem Prämienlohnarbeiter unter allen Umständen sein Tagelohn von 5,00 M. als Minimallohn sicher ist, worin ein Ausgleich zu finden sein dürfte. In England ist auch eine andere Art der Prämienberechnung üblich, bei welcher die Höhe der Prämie nicht, wie oben erwähnt, zu 30—50% des normal für die ersparte Zeit zu zahlenden Lohnes von vornherein festgesetzt ist, sondern

von der Menge der ersparten Zeit derart abhängig gemacht wird, daß bei Ersparung von 10% der Normalherstellungszeit der Arbeiter zu seinem Stundenlohn eine Prämie von 10% dieses Stundenlohnes erhält, bei Ersparung von 20% der Zeit 20% des Stundenlohnes usw. Unter gleichen Verhältnissen wie oben würde er also bei Ersparung von einer Stunde für den zehnstündigen Arbeitstag erhalten

$$\frac{9 \cdot 0{,}50 + 9 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}50}{9} \cdot 10 = 5{,}50 \text{ M.},$$

bei Ersparung von zwei Stunden

$$\frac{8 \cdot 0{,}50 + 8 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}50}{8} \cdot 10 = 6{,}00 \text{ M. usw.}$$

Bei dieser Verrechnungsart erscheint der Ansporn zur Steigerung der Arbeitsleistung noch etwas größer, als bei der oben erwähnten, der Grundgedanke ist aber bei beiden derselbe, und wenn die Festsetzung einer bestimmten Prämienhöhe von 30—50% des Stundenlohnes, ohne Rücksicht auf die Höhe der Zeitersparnis, etwas willkürlich erscheint, so kann man auch unter Umständen etwas ausgleichend wirken, indem man die Prämienhöhe niedriger festsetzt für lediglich durch Muskelkraft erzielte Zeitersparnis und höher für solche, die größerer Geschicklichkeit zu danken ist, und man wird in manchen Fällen auch die mehr oder weniger vorhandene Möglichkeit zu Zeitersparnissen bei Verwendung mehr oder weniger vollkommener Maschinen und Werkzeuge in Betracht zu ziehen haben. In der Gesamtwirkung bleibt sich aber das Prämienlohnsystem auch bei solchen Abweichungen in den Einzelheiten gleich.

Während also beim Akkordlohnsystem der Lohnpreis für das Arbeitsstück stets der gleiche bleibt und der Arbeitgeber in der oben skizzierten Weise nur Vorteil aus der gesteigerten Erzeugung ziehen kann, wird beim Prämienlohnsystem mit der gesteigerten Erzeugung auch der Lohnpreis für jedes Arbeitsstück vermindert, trotzdem sich der Tagesverdienst des Arbeiters erhöht. Diese Verminderung der Herstellungskosten durch den für jedes Arbeitsstück zu zahlenden Lohn kann man dann wieder als Ausgleich dafür betrachten, daß durch die gesteigerte Erzeugung auch Arbeitsmaschinen und Einrichtungen des Arbeitgebers stärker abgenutzt werden, was naturgemäß auch beim Akkordlohnsystem eintritt, ohne daß indessen dafür ein direkter Ausgleich möglich wäre.

Zu beachten ist aber auch, daß die Lohnabrechnung beim Prämienlohnsystem reichlich umständlich ist und deshalb für die Lohnabrechnung mehr Arbeitskräfte erforderlich werden, als beim Akkordlohnsystem, das zudem dem Arbeiter selbst eine bessere Übersicht über die Lohnabrechnung gewährt, während beim Prämienlohnsystem die verwickeltere Rechnung zu, wenn auch unbegründetem, so doch auch recht unerwünschtem Mißtrauen der Arbeiter führen kann.

Ein gemeinsamer Nachteil haftet dem Akkord- und dem Prämienlohnsystem an. Wenn beim einen der Stücklohn und beim anderen die Normalherstellungszeit falsch, d. h. zu hoch, geschätzt worden sind, so kann der Tagesverdienst fleißiger und geschickter Arbeiter eine unzulässige Höhe erreichen und dadurch zur Herabsetzung des Stücklohnes bzw. der Normalherstellungszeit zwingen, was naturgemäß leicht zu Unzuträglichkeiten führt. Immerhin erscheint beim Prämienlohnsystem eine Falschschätzung, solange sie sich in gewissen Grenzen hält, weniger bedenklich, als beim Akkordlohnsystem, weil ein Teil des durch gesteigerte Arbeitsleistung in der Zeiteinheit ersparten Lohnes auch dem Arbeitgeber zugute kommt.

Gesträubt hat sich die Arbeiterschaft, die ja vielfach im Zeitlohnsystem das Ideal erblickt, oft gegen die Einführung des Prämienlohnsystems, und wenn auch in vielen Fällen solcher Widerstand durch die praktischen Wirkungen des Systems auf die Verdienstmöglichkeit überwunden worden ist, so wird er sich bei Neueinführungen doch meist wieder bemerklich machen, obwohl man bei einiger Einsicht nicht umhin kann, zuzugeben, daß Akkord- und Prämienlohnsystem gerechter sind und Tüchtigkeit und Arbeitsfleiß mehr fördern, als das schablonisierende Zeitlohnsystem, das unter Umständen direkt fortschritthemmend wirken kann. Indessen, daß eines sich nicht für alle schickt, das gilt ganz besonders auch in der Frage des Entlohnungssystems: das Prämienlohnsystem kann eine gerechte, alle billigen Forderungen erfüllende Entlohnung herbeiführen, es kann günstig auf das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer einwirken, es muß das aber durchaus nicht immer tun, ein Allheilmittel ist es keinesfalls. [1818]

Das Kälteverfahren in der Gärtnerei.

Von LILLI HÄBLER.

Mit einer Abbildung.

In früheren Jahren pflegten um die Winterszeit große Ladungen italienischer Schnittblumen bei uns zum Verkauf zu kommen. Blühende Blumen zu jeder Jahreszeit sind dem Kulturmenschen von heute nun einmal zum Bedürfnis geworden, und so mußten während der Monate, wo es bei uns stürmt und schneit und die heimische Vegetation jedes Schmuckes beraubt ist, Riviera-Veilchen, Rosen und Nelken uns den Frühling ersetzen. Die Schnelligkeit der Bahnverbindungen über die Alpen begünstigte

solchen Luxus, und durch Eisverpackung und manchen kleinen gärtnerischen Kunstgriff gelang es, die Blumen nach der langen Reise noch frisch auf den Markt zu bringen. Der Krieg hat auch in dieser Beziehung Wandel geschaffen. Die Lage des Vaterlandes verbietet es, mit dem verräterischen Volke des Südens Handelsverbindungen zu unterhalten, und die wenigen Gärtner, die dennoch über die Schweiz italienische Blumen einführten, haben sich die Verachtung ihrer gesinnungsfesteren Fachgenossen zugezogen. Auch in der Beschaffung von Blumen ist Deutschland, das sich während des Krieges eine so weitgehende wirtschaftliche Unabhängigkeit errungen hat, nun auf sich selbst gestellt. Man sage nicht, daß etwa der Ernst der Zeit die Blumenpflege unnötig mache oder gar verbiete; blühende Blumen werden jederzeit zur Ehrung für die Toten und zur Freude für die Lebenden ihr Daseinsrecht behalten, ganz abgesehen davon, daß es nicht angängig ist, einer weitverzweigten Gewerbegruppe auf so lange Zeit jede Arbeits- und Verdienstmöglichkeit zu nehmen.

Die Schnittblumen aus Italien waren dem Gärtner so wertvoll, weil sie zu einer Zeit erscheinen, wo der deutsche Garten so gut wie nichts hervorbringt. Was uns nun die heiße Sonne der Mittelmeerländer einst mühelos bescherte, das müssen wir jetzt durch künstliche Mittel erreichen. Warmhauskulturen werden einen größeren Umfang annehmen, und die verschiedenen Verfahren im Frühtreiben dürften an Bedeutung gewinnen. Wissenschaft und Praxis haben hier Hand in Hand gearbeitet und schöne Erfolge erzielt. Das Äthertreibverfahren und das Warmbadverfahren sind früher schon an dieser Stelle geschildert worden (vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXV, Nr. 1292, S. 696). Diese und noch einige andere Methoden zielen darauf hin, die Winterruhe der Knospen abzukürzen oder sie überhaupt aufzuheben. Fliederzweige sind nach den erwähnten Verfahren schon mehrere Wochen vor ihrer normalen Entwicklung zum Blühen zu bringen; ja es gelingt unter Umständen auch, Blütenknospen schon im Spätsommer oder Herbst, gleich nachdem ihre Ausbildung vollendet ist, zum Austreiben zu veranlassen. Als Ergänzung der Frühtreiberei scheint nun in der praktischen Gärtnerei ein neues Verfahren aufzukommen, das man als Spättreiberei bezeichnen könnte. Es stellt bis zu gewissem Grade die Umkehr der früheren Methoden dar, denn es beruht darauf, die Winterruhe der Knospen künstlich zu verlängern. Die betreffenden Pflanzen werden über ihre gewöhnliche Vegetationszeit hinaus in Kühl- oder Gefrierräumen gehalten und erst

Abb. 496.



Ein Treibhaus der Firma E. Neubert in Wandsbek mit Maiblumen aus Eiskeimen.

später zum Treiben gebracht. Während der Gärtner also sonst unter geheizten Glashäusern seinen Pflanzen den Winter über Sommer- oder gar Tropentemperaturen schaffte, versetzt er sie hier während der heißen Monate des Jahres in Winterkälte, die, ohne die Knospen abzutöten, doch jedes Wachstum aufhebt. Die Eispflanzen können dann zu einer Zeit des Jahres zur Blüte gebracht werden, wo die gleichen Arten im Freien nicht mehr zu haben sind. Durch Früh- und Spättreiberei also meistert der Gärtner die Natur; er durchbricht die Periode der Pflanzen und zwingt sie, zu ruhen oder zu wachsen, nicht wenn ein immanenter Rhythmus es ihnen gebietet, sondern wenn es in sein Geschäft paßt. Der Gärtner schafft Blumen zur Unzeit, dadurch aber gerade erhöht er ihren Handelswert. Maiblumen im Mai sind etwas durchaus Gewöhnliches; Maiblumen im Juli, Oktober oder Dezember dagegen sind ein Kunstprodukt, für das höhere Preise gefordert werden können.

Auf der Gartenbau-Ausstellung zu Altona im September 1914 brachte die Firma Neubert, Wandsbek, ihre Eispflanzen zur Schau*). Die große Haupthalle der Ausstellung war in einen Frühlingsgarten verwandelt. Am Boden zogen sich lange Rabatten blühender Maiblumen hin, und dazwischen breiteten sich Beete von roten Gloxinien und Hortensien, deren Farben vom reinsten Weiß bis ins tiefste Blau spielten. Blühende Azaleen, Rhododendren, Deutzien und Dielytren kamen zu prächtiger Wirkung, und die allbekannten Frühlingssträucher, Flieder, Goldregen, Schneeball, Glycine, Rotdorn, Zieräpfel und Zierkirschen vereinigten sich zu schönen Gruppen. Diese Ausstellung war selbstverständlich schon von langer Hand vorbereitet, und wäre die Vorführung der Eispflanzen nicht in eine Zeit gefallen, wo die überwältigenden weltgeschichtlichen Ereignisse alles Interesse in Anspruch nahmen, so hätte dieser „Frühlingsgarten im Herbst" wohl auch über die Fachkreise hinaus Aufsehen erregt. In der Kultur von Eispflanzen hat die Firma Neubert bis dahin Unerreichtes geleistet, doch hat sie dieses Verfahren nicht erfunden. Obgleich die Eistreiberei heute noch ganz am Anfang ihrer Entwicklung steht, reichen die ersten Versuche in dieser Richtung doch schon ziemlich weit zurück. Kolb berichtet von einem Experiment*), das er bereits in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts anstellte. Er verpackte im Februar alpine Zwiebel- und Knollengewächse und außerdem Flieder und Maiblumen und hielt sie bis zum Juli in einem Eiskeller. In den botanischen Garten versetzt, blühten diese Pflanzen nach kurzer Zeit in seltener Schönheit. Bei allen weiteren Versuchen entwickelten sich die Alpinen sehr gut. Die Alpenrosen (*Rhododendron hirsutum* und *Rh. ferrugineum*) kamen erst im September zur Blüte. Auch Flieder, Maiblumen, Tulpen und Hyazinthen entsprachen allen Erwartungen, und sogar der seltene heimische Frauenschuh (*Cypripedium Calceolus*) ließ sich die Eisbehandlung gefallen.

Außer diesen vereinzelt bleibenden Versuchen ist es hauptsächlich die Maiblume, die in der Eistreiberei die besten Erfolge gebracht hat. Schon vor reichlich 25 Jahren bewahrte man Maiblumenkeime im Eiskeller und hielt sie dort bis in den September. Seither hat sich das Verfahren bedeutend vervollkommnet. Die Keime werden jetzt schon im Dezember oder Januar zum Einfrieren gebracht; man packt sie zwischen feuchtes Moos, Torfmull und Sand in Kisten, die man in Gefrierhäusern mit einer Temperatur von — 4 bis 5° C aufstellt. Die Kisten müssen so geschichtet sein, daß die kalte Luft sie von allen Seiten umstreichen kann. Auf diese Weise lassen sich Maiblumenkeime ein ganzes Jahr zurückhalten. Das Auftauen erfordert große Vorsicht. Die gefrorenen Pflanzen werden zunächst in kühle Räume gebracht, die Entwicklung der Blüten erfolgt dann in Treibhäusern von + 19 bis 25° C binnen 3 bis 4 Wochen. Etwa bis Weihnachten werden Maiblumen nach dem geschilderten Verfahren gezogen, dann beginnt das Frühtreiben der frischen Keime. Die Maiblume bildet in Deutschland einen wichtigen Handelsartikel. Viele Gärtnereien betreiben ihre Anzucht im großen. Für das Tausend bester Blühkeime werden etwa 30 M. gezahlt. Allein Drossen im Reg.-Bez. Frankfurt, ein Städtchen von 5000 Einwohnern, erzeugt jährlich für 300 000 M. Maiblumenkeime wurden vor dem Kriege in großem Umfange exportiert. In gefrorenem Zustande, in Kisten verpackt, können die Pflanzen ungefährdet die weitesten Reisen machen. Sie gingen nach England, Frankreich und Italien, im Herbste auch nach Rußland und den skandinavischen Ländern. In den Kühlräumen der großen Ozeandampfer durchquerten sie die heiße Zone; Südamerika war ein bedeutendes Absatzgebiet für deutsche Maiblumenkeime.

Mit der Maiblume hat man das erreicht, was als das Ideal aller künstlichen Treiberei anzusehen ist: man kann sie zu jeder Zeit des Jahres blühend erhalten. Andere Gewächse haben sich noch nicht in so vollkommener Weise den Wünschen des Menschen gefügt. Sehr schöne Erfolge sind von Anfang an mit Flieder erzielt worden, der ja überhaupt von jeher schon zu Treibversuchen herangezogen wurde. Die Behandlung ist ganz ähnlich wie bei der Maiblume. Es sind nur kräftige, gut

*) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung.*

bewurzelte und reichlich Knospen tragende Fliederstöcke zu verwenden. Das Aufblühen im Warmhause erfolgt nach drei Wochen. Dem Flieder reihen sich noch andere Blütensträucher an, so der beliebte Schneeball, Rotdorn und Goldregen, die Forsythia, jener Strauch, der sonst gern an Zäunen gezogen wird und seine gelben Blütenglocken in den ersten Tagen des Frühlings öffnet, und gewisse Arten von Zierkirschen und Zieräpfeln (*Prunus triloba* und *Pirus Schneideckeri*). Dankbar sind auch Hortensie und Rhododendron; von Staudengewächsen sind die Astilben zu nennen.

Im Jahre 1908 unternahm P. de Vries *) in dem Blumenzentrum Aalsmeer bei Amsterdam systematisch durchgeführte Versuche mit Eispflanzen, die sowohl die Brauchbarkeit des neuen Verfahrens als auch seine Beschränkung recht deutlich zeigten. Ende Januar wurde eine große Anzahl der allgemein zu diesem Zwecke verwendeten Gewächse verpackt und einer Temperatur von —0,6° bis —1,7° C ausgesetzt. Die ersten Kisten wurden nach fünf Monaten, am 1. Juli, geöffnet. Im Versuchsgarten zu Aalsmeer entwickelten sich die Pflanzen prächtig. *Prunus triloba* blühte am 15. Juli; der Flieder stand am 21. Juli in vollem Flor, ebenso *Pirus Scheideckeri* und Maiblumen. Auch die Astilben gerieten gut; Iris, Deutzien und Päonien entsprachen nicht den Erwartungen; Rhododendron und Pyrethrum gingen ganz ein. Eine zweite Serie von Kisten wurde am 1. August hervorgeholt. Der Flieder brachte zwar noch schöne Ergebnisse, doch war im allgemeinen der Erfolg weniger günstig als im Juli. Die Pflanzen, die im September, Oktober und November, also nach einer Ruhezeit von sieben, acht und neun Monaten, angetrieben wurden, entwickelten sich nur noch mangelhaft. Je länger die Pflanzen also zurückgehalten werden, desto mehr leiden sie darunter. Die lange Eisbehandlung setzt ihre Lebensfähigkeit herab. Die gleichen Erfahrungen haben auch andere Gärtner gemacht. Das Antreiben in den Wintermonaten ist auch sonst noch mit Schwierigkeiten verbunden; Hortensien z. B., die später als Oktober zur Blüte gebracht werden, mißraten in den Farben, weil es ihnen um diese Zeit an natürlichem Lichte fehlt.

Dem Eistreibverfahren sind also einstweilen noch Grenzen gesetzt. Es sind bis jetzt nur recht wenige Pflanzen, die in allen Gefrierversuchen wiederkehren. Vielleicht läßt sich ihre Zahl noch vermehren. Erinnert sei an die Alpenblumen und die Orchidee *Cypripedium Calceolus*, die Kolb schon vor langen Jahren erfolgreich auf Eis zurückhielt, und die seither, wie es scheint, vergessen sind. Ein weiteres Ziel der Treiberei wird es sein, die Dauer der Eisbehandlung ohne Schaden für die Gewächse möglichst zu verlängern. Die meisten Frühlingssträucher lassen sich jetzt bis September zurückhalten. Nun ist aber gerade in den eigentlichen Wintermonaten das Bedürfnis nach blühenden Blumen viel größer als im Spätsommer oder Herbst, wo uns noch eine stattliche Menge von Freilandpflanzen zur Verfügung steht. Hier kann die Frühtreiberei ergänzend eingreifen, so daß es durch Vereinigung beider Methoden gelingt, die beliebtesten Blütengewächse das ganze Jahr über zu züchten.

Ein weiteres Hindernis für die Ausbreitung der Eistreiberei ist der Kostenpunkt. Die Unterhaltung von Gefrierhäusern im Sommer erfordert nicht geringe Mittel und ist jedenfalls viel teurer als die Anlage von Warmhäusern im Winter. Nur ganz wenigen Gärtnereien stehen heute schon eigene Kalthäuser zur Verfügung; die meisten sind einstweilen noch genötigt, für ihre Eispflanzen in den städtischen Gefrierhallen hohe Mieten zu zahlen. Da aber die Kältetechnik heute in lebhaftem Fortschritt begriffen ist, steht zu hoffen, daß ihre Errungenschaften auch der Gärtnerei mehr und mehr zugute kommen. Für gewisse Zwecke sind nicht Gefrier-, sondern nur Kühlräume erforderlich. Manche Pflanzen, wie z. B. Rhododendron, Lilien und Hyazinthen vertragen nicht ein dauerndes Einfrieren, sondern verlangen eine Temperatur von + 1° bis 2° C. Kühlräume mit Oberlicht sind auch geeignet, bereits angetriebene Pflanzen vor raschem Verblühen zu bewahren oder Schnittblumen zu konservieren. Endlich sei noch erwähnt, daß Kühlräume auch für das Lagern von Obst und Gemüse von größter Wichtigkeit sind. Allem Anschein nach ist also das Kälteverfahren berufen, in der Gärtnerei noch große Aufgaben zu erfüllen und ihre Leistungen in ungeahnter Weise zu erhöhen. [1239]

*) *Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung.*

RUNDSCHAU.

(Das Rätsel des Todes.)

Eine biologische Studie *).

> **„Der Tod — unsere Sphinx — tritt vor den Menschen und sagt: Löse mein Rätsel! Aber der Mensch kann es nicht und — stirbt."**
>
> (Jean Paul.)

Keine Lebenserscheinung hat unser Interesse je so zu fesseln vermocht, wie der Tod. Seit die

*) Vgl. den Rundschauaufsatz im *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1353, S. 12—15; Nr. 1354, S. 26—29, zu dem der vorliegende Aufsatz trotz einzelner Wiederholungen eine willkommene Ergänzung bieten wird.

Hirne der Menschen zu denken vermögen, kreisen ihre Gedanken mit Vorliebe um diesen einen Pol, und doch zeitigten sie nirgendwo Resultate, die die Wissenschaft als einen Gewinn hätte buchen können. Die Menschenart, die über das Nützlichkeitsprinzip sich fast nie zu erheben vermag und die vor jede andere Frage ihr „*cui bonum?*" stellt, ist Schuld an den vielen, allzuvielen müßigen Spekulationen, mit denen Zünftler und Laien die Literatur von den Rätseln des Todes Jahrhunderte hindurch belasteten.

Wie stirbt der Mensch, und was wird aus ihm nach dem Tode? Das sind die beiden Kardinalfragen, in denen sich für die meisten Menschen das Thema völlig erschöpft, Fragen, die durch die Betonung des Menschlich-Allzumenschlichen dem Naturforscher a priori eine Beantwortung unmöglich machen. Denn ihm ist der Tod nur eine der vielen Lebenserscheinungen; er bekennt sich zu dem Worte Gerhard Hauptmanns, daß der Tod nur die mildeste Form des Lebens sei, und da dem Naturforscher nicht allein der Mensch als der Träger des Lebens erscheint, sondern er die Tiere und Pflanzen ihm hier gleichsetzt, so hält er es für seine Pflicht, die Kardinalfragen auch auf jene auszudehnen. Schon hieraus aber ergibt sich deren Bedeutungslosigkeit für die wissenschaftliche Forschung. Denn auf das „Wie sterben Lebewesen?" liegt die altbekannte Antwort nahe, die auf das allmähliche Erlöschen der Lebensfunktionen hinweist und im Stillestehen einer Maschine ein Analogon, im Schlaf eine wesensverwandte Form zu sehen behauptet. Die zweite Frage aber, die sich mit der nach dem Tode ergebenden Situation befaßt, erscheint den meisten Menschen noch nebensächlicher als die erste, sobald sie auch sie auf Tiere und Pflanzen ausdehnen sollen.

Es liegt angesichts dieser Erkenntnis über den Wert der „großen Lebensfragen" ein eigner Reiz darin, daß dem Naturforscher, der mehr als jeder andere Wissenschaftler hier mitzureden befugt ist, das Todesrätsel sich neuerdings in einem anderen Gewande zeigt.

„Warum stirbt ein Lebewesen?" In diesem einen Satze erschöpft sich dem Biologen heute das Problem, und alle die anderen Schleier, die das Bild von Saïs geheimnisvoll umhüllen, achtet er gering.

Warum stirbt ein Lebewesen? Die Frage dünkt uns seltsam, überflüssig. Allzulange lief unser Denken in vorgeschriebenen Bahnen, in denen diese Frage längst ihre Antwort fand. Verbrauch der Stoffe, Zerstörung wichtiger zum Leben notwendiger Organe, die Notwendigkeit des Körperzerfalls, damit aus den Bausteinchen, die ihn bildeten, neue Organismen erstehen können, das sind die Todesargumente, die wir oft, zum Überdrusse oft hören mußten, bis wir sie gedankenlos nachbeteten.

Aber die Biologie unserer Zeit läßt alle diese triftigen Gründe nicht mehr gelten und antwortet: „Ganz recht, ganz recht! Aber ist alles das nicht auch möglich ohne den Tod? Daß es keine Organe gibt, die unbedingt, das heißt für alle Lebewesen, zum Leben notwendig sind, lehrt uns das Kapitel der Regenerationen. Man kann Schnecken und Würmern den Kopf abschneiden, Seegurken die Eingeweide nehmen, Polypen nach allen Richtungen hin kreuz und quer zerschneiden, ohne doch ihr Leben zu vernichten. Denn alle Organe und Körperteile, die zerstört wurden, können ersetzt werden. Und auch zur Umgruppierung der Bausteinchen bedarf die Natur nicht des Todes als ihres Handlangers. Dafür sind uns die einzelligen Lebewesen Beweis genug, die sich durch Teilung vermehren. Eine Stynolychia wächst, bis sie fast das Doppelte ihres ursprünglichen Umfangs erreicht hat, und teilt sich dann in zwei Tochterzellen, bei denen sich später der nämliche Vorgang wiederholt. So können aus einem Individuum andere entstehen, ohne daß dieses eine zuvor sterben muß. Wo aber bleibt dann noch der Tod als eine Notwendigkeit, da doch auch die verbrauchten Stoffe jederzeit durch neue ersetzt werden können?"

Die Frage nach dem „Warum?" beweist aus diesen Gegenargumenten ihre Existenzberechtigung und reiht sich würdig neben — oder über? — die beiden anderen Kardinalfragen, auch wenn sie vorerst ebensowenig eine Lösung finden wird wie jene. Denn wenn auch die scheinbar „unsterblichen" Protozoen letztlich doch zugrunde gehen, da ihren durch stete Teilung sehr schnell ins Ungeheure anwachsenden Massen bald die Nahrungsmittel fehlen müssen, so ist doch dieser Hungertod keine Naturnotwendigkeit, die auf die Allgemeinheit übertragen werden darf. Denn nur als die Folge einiger dem Leben ungünstiger Umstände tritt hier der Tod in die Erscheinung, und wir vermögen uns sehr wohl vorzustellen, daß diese Umstände fortfallen könnten. Würde dann der Tod aus der Kette der Lebenserscheinungen schwinden?

Weißmann, der berühmte Freiburger Biologe, der den Tod als eine „Anpassungserscheinung" bezeichnet, steht nicht an, diese Frage zu bejahen. Der Amerikaner Woodruff, der mit der Protozoe *Paramaecium aurelia* experimentierte und von jeder Generation, die durch Teilung entstand, nur je ein Exemplar weiter züchtete, so daß also für dieses *Paramaecium* die Todesursache des Nahrungsmangels ausgeschaltet werden konnte, hat das Experiment durch mehrere Jahre fortgesetzt und so bereits über viertausend Generationen gezüchtet, kommt daher gleichfalls zu dem Ergebnis, daß es mög-

lich ist, gewisse Individuen, die sich durch Teilung vermehren, „unter geeigneten Bedingungen bis in das Unbegrenzte aufzuziehen".

Wilhelm Fließ, dessen interessante, wiewohl in ihren Schlüssen vielfach bestrittene Schrift vom „*Ablauf des Lebens*" in der biologischen Welt berechtigtes Aufsehen erregte, ist anderer Ansicht, und es ist nicht ohne Reiz, diese Ansicht kennenzulernen, sei es auch nur, um mit ihrer Hilfe den Nachweis zu führen, daß auch bei diesem biologischen Problem, wie bei allen anderen, die Verhältnisse weit verwickelter liegen, als sie auf den ersten Blick erscheinen. Auch hier gilt, was für alle anderen noch stets gegolten hat: die Natur läßt sich so leicht nicht hinter die Kulissen schauen, und je mehr wir uns dem Kern eines Problems nähern, um so härter werden die Schalen, die ihn noch umhüllen.

Wilhelm Fließ knüpft die beiden Pole, zwischen denen jedes Leben verankert ist, Geburt und Tod, zusammen und folgert aus dem einen auf das andere. Er bestreitet die Behauptung Woodruffs, daß einzellige Individuen, die sich durch Teilung vermehren, solches *ad infinitum* fortsetzen können, und er erklärt, daß, selbst wenn dies der Fall wäre, es auch noch kein Beweis für die Unsterblichkeit der Protozoen sei, da viele von ihnen absterben, auch dann, wenn in der Kolonie noch Nahrung genug für alle vorhanden ist. Manche Zellen sterben ab und zerfallen, andere bleiben am Leben und pflanzen sich durch Teilung fort.

„Manche Zellen sterben ab, manche bleiben am Leben und pflanzen sich fort." Fließ sieht hier in einer Protozoenkolonie die nämliche Erscheinung, wie in hochorganisierten Individuen, auf die die gleiche Formel angewandt werden könnte. Denn jedes Metazoon (d. i. ein aus vielen Zellen zusammengesetztes Individuum) kann als eine Ansammlung vieler Zellen aufgefaßt werden gleich einer Protozoenkolonie. Das hat schon Goethe erkannt, als er den Satz aufstellte: „Jedes Individuum (d. h. Metazoon) ist kein einzelnes, sondern eine Mehrheit; selbst insofern es uns als Individuum erscheint, bleibt es doch eine Versammlung von lebendigen, selbständigen Wesen, die der Idee, der Anlage nach gleich sind, in der Erscheinung aber gleich oder ähnlich, ungleich oder unähnlich werden können."

Jedes Individuum ist kein einzelnes, sondern eine Mehrheit. So steht biologisch das Metazoon einer Protozoenkolonie nahe, so nahe wie ein wilder unorganisierter Volksstamm einem im Staatsverbande lebenden Volke. Die Individuen, die Volksstämme und Staatsverbände bilden, sind in beiden Fällen die gleichen Menschen. Der Unterschied liegt nur darin, daß im einen Falle, im Staatsverbande, diese Individuen fest zusammengeschweißt sind, und daß unter ihnen eine Arbeitsteilung stattfand, im anderen Falle aber nicht.

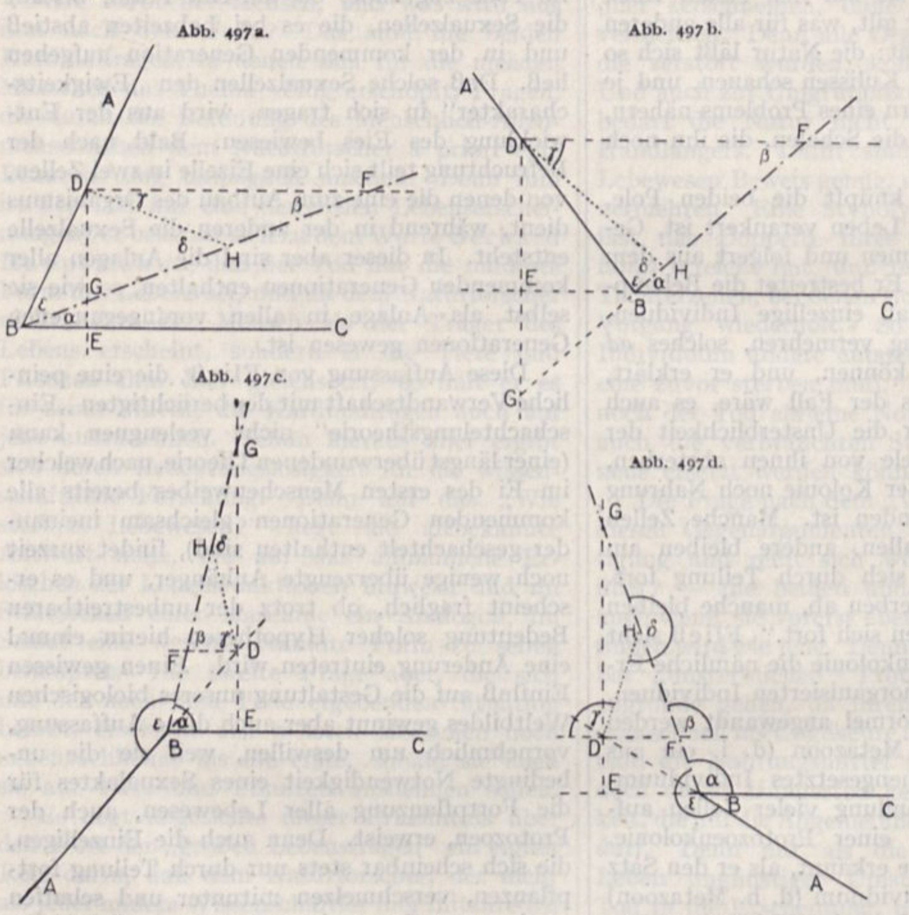
Wird diese Auffassung auf Protozoenkolonien und hochentwickelte, vielzellige Lebewesen angewandt, dann liegen in der Tat auch hinsichtlich des Sterbens die Verhältnisse zwischen beiden ähnlich, da auch ein Metazoon mit zeitlich begrenzter Lebensdauer (also ein Tier, das sich nicht durch Teilung fortpflanzt!) doch nicht völlig stirbt. Aus vielen Zellformen baut sich sein Organismus auf, und alle diese gehen im Tode zugrunde, bis auf eine Form, bis auf die Sexualzellen, die es bei Lebzeiten abstieß und in der kommenden Generation aufgehen ließ. Daß solche Sexualzellen den „Ewigkeitscharakter" in sich tragen, wird aus der Entwicklung des Eies bewiesen. Bald nach der Befruchtung teilt sich eine Eizelle in zwei Zellen, von denen die eine zum Aufbau des Organismus dient, während in der anderen die Sexualzelle entsteht. In dieser aber sind die Anlagen aller kommenden Generationen enthalten, so wie sie selbst als Anlage in allen vorangegangenen Generationen gewesen ist.

Diese Auffassung von Fließ, die eine peinliche Verwandtschaft mit der berüchtigten „Einschachtelungstheorie" nicht verleugnen kann (einer längst überwundenen Theorie, nach welcher im Ei des ersten Menschenweibes bereits alle kommenden Generationen gleichsam ineinander geschachtelt enthalten sind), findet zurzeit noch wenige überzeugte Anhänger, und es erscheint fraglich, ob trotz der unbestreitbaren Bedeutung solcher Hypothesen hierin einmal eine Änderung eintreten wird. Einen gewissen Einfluß auf die Gestaltung unseres biologischen Weltbildes gewinnt aber auch diese Auffassung, vornehmlich um deswillen, weil sie die unbedingte Notwendigkeit eines Sexualaktes für die Fortpflanzung aller Lebewesen, auch der Protozoen, erweist. Denn auch die Einzelligen, die sich scheinbar stets nur durch Teilung fortpflanzen, verschmelzen mitunter und schaffen so eine neue Generation. Zumeist freilich bleibt diese Verschmelzung (Konjugation) eine intrazellulare, d. h. nicht zwei Zellen vereinigen sich und bilden eine neue, sondern nur die Kernteile innerhalb einer Zelle verschmelzen miteinander; es kommt zu einer „Binnenzeugung", die jedoch, was Woodruff selbst zugibt, einem Sexualakt völlig gleichzusetzen ist. Und da der amerikanische Biologe diese Binnenzeugung stets nach der 50. bis 60. Generation in seiner Kolonie beobachten konnte, ist der Schluß annehmbar, daß ohne sie eine andauernde Teilung durch Tausende von Generationen hindurch unmöglich sein würde.

(Schluß folgt.) [1858]

SPRECHSAAL.

Zum Eiszeitproblem. Der Herr Einsender der Entgegnung (*Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1395, S. 686) auf meine Ausführungen im *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1381, S. 458, scheint nicht genügend berücksichtigt zu haben, daß ich hauptsächlich die sog. europäische Eiszeit im Auge hatte, welche uns doch am meisten interessiert. Ich habe auch ausdrücklich hervorgehoben, daß die angedeuteten Veränderungen in der Stellung der Erdachse sich mehrmals, vielleicht in im geologischen Sinne verhältnismäßig kurzen Intervallen, wiederholt haben mögen, die natürlich erhebliche Verschiebungen der klimatischen Verhältnisse verursachen



Winkeldrittelung mit Zirkel und Lineal. Aus jedem der vier Quadranten ein beliebiges Beispiel *ABC*.

mußten. Für die Ansicht, daß die einstige Vereisung Nordamerikas mit der europäischen Eiszeit zusammengefallen sei, fehlen wohl einwandfreie Unterlagen. Man erlangt aber auch hiervon eine Vorstellung, sowie man den fingierten Nordpol etwas weiter westlich in die Nähe von Baffinsland verlegt. Wenn man die Möglichkeit einer Schwankung der Erdachse durch für unser Verständnis unfaßbare Gewalten annimmt, so kann jedenfalls das Eiszeitproblem dadurch am besten erklärt und begreiflich gemacht werden. Der Schluß des Herrn R. Hennig, daß unbekannte Ursachen kosmischer Natur das Phänomen der Eiszeit bedingt hätten, bietet dem kritischen Verstand noch geringere Befriedigung als die von mir ausgesprochene Theorie.

Ferd. Friedrichs. [1859]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Winkeldreiteilung mit Lineal und Zirkel (mit zwei Abbildungen) gilt in der exakten Geometrie als unausführbar. Die Halbierung eines Winkels mit Zirkel und Lineal dagegen läßt sich mit Leichtigkeit durchführen. Dieser Unterschied ist begründet durch die Einschränkung der Elementaroperationen, die die strenge euklidische Geometrie als mit Zirkel und Lineal ausführbar anerkennt. Erweitern wir diese Einschränkungen, so lassen sich auch andere, bisher als unausführbar betrachtete Probleme mit einfachen Mitteln lösen, u. a. auch die Winkeldrittelung. Hierfür ist im *Scientific American* 1916, S. 151, eine Methode angegeben, die an Einfachheit nichts zu wünschen übrig läßt und allgemeines Interesse verdient. Abb. 497a, b, c, d geben die Ausführung von Drittelungen wieder, es ist aus jedem Quadranten ein beliebiger Winkel gewählt und gedrittelt, da die Methode durch den Quadrantenwechsel etwas modifiziert wird. Es läßt sich aber durch diese Methode jeder beliebige Winkel dritteln. Der zugrundeliegende Tatbestand ist kurz der: wenn wir die Basis *BH* eines gleichschenkligen Dreiecks *BHD* um die Länge des Schenkels *DH* verlängern (verkürzen), so daß wir das Dreieck *BFD* erhalten, und durch *B* zu *DF* eine Parallele *BC* ziehen, so drittelt *BF* den Winkel *ABC*. Soll nun umgekehrt der Winkel *ABC* gedrittelt werden, so wähle man einen beliebigen Punkt *D* auf *AB* (oder dessen Verlängerung), ziehe *DE* senkrecht zu *BC* und *DF* parallel zu *BC*. Auf ein Lineal oder einen Winkel trage man nun die Länge *BD* zweimal nebeneinander auf, die Endpunkte seien *G* und *F*. Nun legt man das Lineal so auf die Zeichnung, daß der Endpunkt *G* auf *DE* zu liegen kommt, der Endpunkt *F* dagegen auf *DF*. Gleichzeitig ist das Lineal durch *B* zu richten. So erhält man die Linie *BF*, die den Winkel *ABC* drittelt. Zum Beweis ziehe man die Hilfslinie *DH*, wenn *H* die Mitte *FG* ist. Es gilt dann für alle vier Spezialfälle infolge entstandener gleichschenkliger Dreiecke:

$$BD = DH = HF = HG,$$

folglich entstehen für die Winkel die Beziehungen

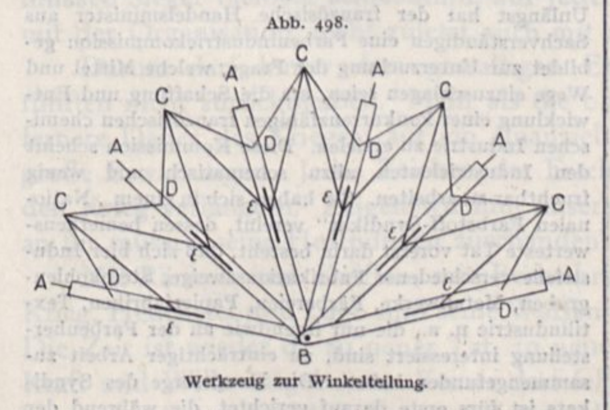
$$\alpha = \beta = \gamma = \tfrac{1}{2}\delta = \tfrac{1}{3}\varepsilon.$$

α ist also der dritte Teil von $\alpha + \varepsilon = \widehat{ABC}$.

Bei der Bearbeitung des Gedankens ergeben sich auch noch verschiedene Abarten in der Konstruktion, die vorliegende scheint aber die einfachste zu sein, auch ihre Genauigkeit ist befriedigend. Es ist nun zu erforschen, ob es auf Grund ähnlicher Gedankengänge auch Methoden gibt, einen Winkel in fünf, sieben usw. Teile zu teilen. Kombinieren wir unser Dritteln mit dem bekannten Halbieren, so läßt sich auch jeder beliebige Winkel sechsteln. — Tatsächlich ist also der allgemeine Winkel *ABC* mit Hilfe von Zirkel (oder rechtem Winkel) und Lineal gedrittelt worden. Die von der euklidischen Geometrie nicht gebilligte Handlung ist dabei, daß eine bestimmte Strecke (*GF*) mit den Endpunkten auf zwei gegebenen Linien so einzutragen ist, daß sie oder ihre Verlängerung durch einen gegebenen Punkt (*B*) geht. Diese Aufgabe ist praktisch mit völlig ausreichender Genauigkeit durch das Lineal ausführbar, sie greift aber über den Bereich der herkömmlich aus algebraischen Gründen mit Zirkel und Lineal als ausführbar bezeichneten Probleme hinaus.

Im Anschluß hieran sei auf ein Werkzeug hingewiesen, mit Hilfe dessen sich Winkel je nach der Ausführung in beliebig viele Teile teilen lassen. Das Instrument dürfte für Zeichner, Ingenieure oder Techniker besonderen Wert haben. In Abb. 498 ist das Prinzip dargestellt zur Fünftelung eines Winkels. Die Schenkel *A* sind alle um den Scheitel *B* drehbar. In *C* und *D* sind Scharniere, während *E* Schlitze in den Schenkeln sind, in denen das Ende von *CE* ohne jede seitliche Beweglichkeit gleiten kann. *CD* und *CE* sind starre Schenkel. Wird *B* auf den Scheitel des zu teilenden Winkels, die feinen Enden bei *A* der beiden äußeren Instrumentenschenkel dagegen genau auf die Schenkel des zu teilenden Winkels gelegt, so stellen die Enden *A* der zwischenliegenden Schenkel die Fünftel des Winkels dar. Bei der Bewegung der äußeren

Abb. 498.



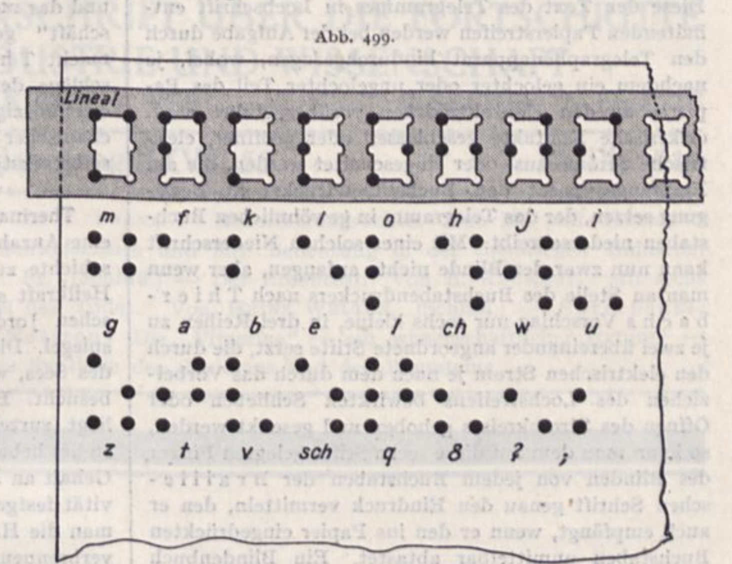
Werkzeug zur Winkelteilung.

Schenkel stellen sich automatisch, wie man mit Leichtigkeit aus den geometrischen Beziehungen erkennen kann, die inneren Schenkel auf die Fünftel ein. Benützt man nur vier der Schenkel *A*, so läßt sich entsprechend jeder Winkel dritteln. Ebenso kann man halbieren und vierteln. P. [1536]

Der elektrische Strom als Hilfsmittel zum Lesen und Schreiben von Blindenschrift. (Mit einer Abbildung.)

Die heute meist verwendete Braillesche Blindenschrift, so benannt nach ihrem Verbesserer Louis Braille, zuerst angegeben von Chr. Barbier, benutzt zur Darstellung der Buchstaben ein System

Abb. 499.



Braillesche Blindenschrift mit Hilfslineal zum Schreiben.

von sechs Punkten, die in verschiedener Anordnung in starkes Papier eingedrückt und von den Blinden mit der Fingerspitze abgetastet werden. Die beistehende Abbildung 499 veranschaulicht die Anordnung dieser Punkte auf drei Linien für einige Buchstaben und zeigt, daß es sich um verhältnismäßig einfache Buchstabenbilder handelt, die sich recht gut voneinander unterscheiden und nicht zu schwer zu merken sind. Da sich mit sechs Punkten insgesamt 63 verschiedene Punktbilder herstellen lassen, so können alle Buchstaben des Alphabets, die Zahlen und die erforderlichen Interpunktions- und sonstigen Zeichen ohne Schwierigkeiten dargestellt werden, und in dieser Blindenschrift wird nicht nur von den Blinden viel geschrieben — mit Hilfe eines Stahlstiftes zum Eindrücken der Punkte in das Papier unter Zuhilfenahme eines in der Abbildung erkennbaren Lineals —, sondern es werden auch vielfach Bücher in dieser Schrift gedruckt. Diese fallen nun leider sehr unbequem umfangreich aus, weil die zum Abtasten bestimmte Schrift verhältnismäßig groß sein muß — 6 mm Buchstabenhöhe und 3 mm Buchstabenbreite — und auch die Abstände der einzelnen Buchstaben sowohl als auch die Zeilenabstände ziemlich groß gewählt werden müssen. Dazu kommt noch, daß auch das Papier sehr stark sein muß, damit die hineingedrückten erhabenen Punkte erhalten bleiben und bei mehrmaligem Abtasten nicht flachgedrückt werden. Dieser Übelstand läßt sich aber, solange man beim unmittelbaren Abstasten der Buchstaben bleibt, nicht beseitigen; neuerdings ist aber von Dr. Thierbach in Berlin-Marienfelde ein Weg angegeben worden*), der unter Verzicht auf dieses unmittelbare Abtasten zu einer wesentlichen Verringerung des Umfanges der Blindenbücher und damit zu einer Verbilligung und bequemeren Handhabung derselben führen dürfte, unter Beibehaltung der für das Lesen mit der Fingerspitze durchaus bewährten Brailleschen Schrift.

*) *Elektrotechnische Zeitschrift* 1916, S. 333.

Thierbach ging von dem bekannten Siemensschen Schnelltelegraphen aus, bei dem die einzelnen Buchstaben zunächst als feine Löcher in einen schmalen Streifen von dünnem Papier eingestanzt werden. Diese den Text des Telegrammes in Lochschrift enthaltenden Papierstreifen werden bei der Aufgabe durch den Telegraphenapparat hindurchgezogen, wobei, je nachdem ein gelochter oder ungelochter Teil des Papieres an den Kontakträdchen vorübergeführt wird, elektrische Kontakte geschlossen oder geöffnet, elektrische Ströme aus- oder eingeschaltet werden, die am Empfangsapparat den Buchstabendrucker in Bewegung setzen, der das Telegramm in gewöhnlichen Buchstaben niederschreibt. Mit einer solchen Niederschrift kann nun zwar der Blinde nichts anfangen, aber wenn man an Stelle des Buchstabendruckers nach Thierbachs Vorschlag nur sechs kleine, in drei Reihen zu je zwei übereinander angeordnete Stifte setzt, die durch den elektrischen Strom je nach dem durch das Vorbeiziehen des Lochstreifens bewirkten Schließen oder Öffnen des Stromkreises gehoben und gesenkt werden, so kann man dem auf diese sechs Stifte gelegten Finger des Blinden von jedem Buchstaben der Brailleschen Schrift genau den Eindruck vermitteln, den er auch empfängt, wenn er den ins Papier eingedrückten Buchstaben unmittelbar abtastet. Ein Blindenbuch würde also nur aus einer wenig umfangreichen Rolle eines dünnen, gelochten Papierstreifens bestehen, und der Blinde würde dieses „Buch" viel bequemer lesen können als die jetzigen Folianten, die er bewegen und blättern muß, bei denen er den jedesmaligen Zeilenanfang tastend suchen, und über dessen ganze Seite er fortwährend den Finger hin und her bewegen muß. Ein weiterer wesentlicher Vorteil solcher Blindenbücher wäre ihre Billigkeit, die es ermöglichen würde, den Blinden viel mehr Literatur zugänglich zu machen, als es bisher trotz aller Blindenfürsorge möglich war, und schließlich würde auch das Schreiben solcher gelochter Streifen durch die Blinden selbst gar keine Schwierigkeiten bereiten, wenn man eine schreibmaschinenartig ausgebildete Lochstanze zu Hilfe nähme. Man kann aber, wie Thierbach ausführt, noch weiter gehen und an Stelle der auf dem engen Raum einer Fingerspitze zusammengedrängten sechs Stiftchen sechs größere Tasten verwenden, für jeden Finger eine und die letzte für irgendeine Stelle der Handfläche, und wenn der Blinde dann auf diese Tastatur seine Hand legt, wird er sicherlich noch deutlicher als mit einer Fingerspitze allein fühlen können, daß beispielsweise die erste, dritte und fünfte Taste gleichzeitig angehoben werden, um den Buchstaben L zu kennzeichnen. Man könnte ferner daran denken, überhaupt auf bewegliche Tasten oder Stifte zu verzichten und eine leichte Reizung der Fingerspitzen bzw. der Handfläche direkt durch den elektrischen Strom herbeizuführen oder als Bewegungsmittel für Tasten oder Stifte die aus ihrer Anwendung bei den ebenfalls mit gelochten Papierstreifen arbeitenden mechanischen Klavieren und anderen Musikwerken bekannte Druckluft zu verwenden, die eine Vereinfachung des gesamten Lesemechanismus herbeiführen und diesen unabhängig von einer nicht überall vorhandenen Elektrizitätsquelle machen würde, da der Blinde, wie der Klavierspieler am Pianola, sich die erforderliche Druckluft durch Treten von Bälgen leicht selbst erzeugen könnte. Auf Grund der Thierbachschen Vorschläge dürfte es sicherlich möglich sein, brauchbare Lese- und Schreibeinrichtungen für Blinde zu schaffen und diesen Armen, deren Zahl der Krieg nicht unerheblich vermehrt hat, ihr Los um etwas zu erleichtern, es darf aber, und das hat Thierbach richtig erkannt, und das möchte er verhindern, aus der Sache kein „Geschäft" gemacht werden. In hochherziger Weise macht Thierbach seine Untersuchungen und Vorschläge den Blinden zum Geschenk, er erbittet uneigennützige Mitarbeit besonders elektrischer und mechanischer Fabriken — die der Blindenfürsorge erscheint selbstverständlich — und erteilt gern nähere Auskunft.

O. B. [1773]

Thermalbäder in der Türkei*). Palästina besitzt eine Anzahl heißer Quellen, die auf eine sehr alte Geschichte zurückblicken und noch heute im Rufe der Heilkraft stehen. Sie liegen größtenteils im vulkanischen Jordangebiete, ca. 200 m unter dem Meeresspiegel. Die Thermen von Tiberias, am westlichen Ufer des Sees, werden von den Einwohnern Palästinas viel besucht. Eine genaue chemische Analyse des Wassers liegt zurzeit noch nicht vor. Verschiedene Schriftsteller heben einen schwefligen Geruch und einen hohen Gehalt an Kochsalz hervor. Neuerdings ist Radioaktivität festgestellt. Die Quellen sollen so heiß sein, daß man die Hand nicht hineinstecken kann, ohne sich zu verbrennen. Die Temperatur dürfte 55 bis 68° C betragen. Noch berühmter in früherer Zeit waren die Thermen von El Hammi oder Gadarra. Geknickte Säulen und die Ruinen eines Theaters zeugen von der einstmaligen Blüte des Badeortes. Im Jarmuktale finden sich fünf oder mehr heiße Schwefelquellen, die sich nach Temperatur und Salzgehalt unterscheiden, und von denen je nach der Krankheit bald die eine, bald die andere von den Arabern bevorzugt wird. Das Wasser von El Hammi scheint weniger heiß zu sein als das von Tiberias; die Temperaturangaben schwanken zwischen 25 und 43° C.

L. H. [1840]

Frankreichs chemische Industrie auf neuen Bahnen. Der vor nicht allzulanger Zeit erfolgte Zusammenschluß in der deutschen chemischen Großindustrie hat in den Fachkreisen Frankreichs „eingeschlagen". Dieser „*trust colossal*" hat dort die Abwehrgeister aufs höchste erregt. Unlängst hat der französische Handelsminister aus Sachverständigen eine Farbenindustriekommission gebildet zur Untersuchung der Frage, welche Mittel und Wege einzuschlagen seien, um die Schaffung und Entwicklung einer konkurrenzfähigen französischen chemischen Industrie zu erzielen. Diese Kommission scheint den Industrieleuten allzu schematisch und wenig fruchtbar zu arbeiten. Sie haben sich in einem „Nationalen Farbstoff-Syndikat" vereint, dessen bemerkenswerteste Tat vorerst darin besteht, daß sich hier Industrielle verschiedener Fabrikationszweige, Steinkohlengruben, Metallwerke, Färbereien, Papierfabriken, Textilindustrie u. a., die nur irgendwie an der Farbenherstellung interessiert sind, zu einträchtiger Arbeit zusammengefunden haben. Die Hauptsorge des Syndikats ist fürs erste darauf gerichtet, die während der Kriegszeit in den Gegenden von Paris, Lyon, Saint-Etienne, Roanne und Annonay vielfach neu entstandenen Betriebe in die Friedenszeit hinüberzuretten und ihnen auch dann genügende Beschäftigung zu sichern. Man hofft dabei — allerdings ziemlich unmotiviert — auf die Neutralen als reichliche Abnehmer.

Fr. X. Ragl. [1902]

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1916, S. 369.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1404 Jahrgang XXVII. 52 23. IX. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

Zur Geschichte der Gasindustrie. In Deutschland kam die Bezeichnung „Gaz" schon 1783 infolge der Pariser Berichte über die Mongolfierschen Ballonaufstiege in Gebrauch. Es hieß damals noch „der Gaz", aber schon 1784 machte die „*Kaiserlich-priviligierte Hamburgische Zeitung*" darauf aufmerksam, daß es sich nicht um das französische Wort „Gaz", sondern um das deutsche Wort „Gas" handle. Denn diese Wortbildung wurde bereits 1682 von van Helmont für luftförmige Substanzen gewählt. Heute versteht man darunter im volkstümlichen Sinne das Leuchtgas, das seit der Erfindung des Gasglühlichts (1890) Heizgas ist.

Gegen Ende des 17. Jahrhunderts lebte in England ein aus Speyer stammender Chemiker, Physiker und Arzt namens Johann Joachim Becher, der wohl zuerst Versuche über die Destillation von Torf und Steinkohle angestellt hat. Dabei fand er dann, daß es möglich sei, diese Stoffe, namentlich Steinkohle, die damals für unbrauchbar galt und kaum Verwendung fand, in gute, nicht rauchende und nicht riechende Brennmaterialien zu verwandeln. Er berichtet über seine Versuche folgendes:

„In Holland hat man Torff und in Engelland Stein-Kohlen, beyde taugen nicht viel zum Brande, weder im Zimmer noch zum Schmeltzen: ich habe aber einen Weg gefunden, nicht allein beyde Sorten zu guten Kohlen zu brennen, die nicht mehr rauchen, noch stinken, sondern mit den Flammen davon so stark zu schmeltzen als mit dem Holtze selbsten, und so eine große Extension der Feuer-Flammen, daß ein Schuh solcher Kohlen 10 Schuhe lang Flammen machen, das habe ich im Haag demonstriert mit Torff und hier in Engelland bey dem Herrn Boyle mit Stein-Kohlen. Bey dieser Occasion ist auch merkenswürdig, daß gleichwie die Schweden ihren Theer aus kiefern Holtz machen, also hab ich hier in Engelland aus Stein-Kohlen Theer gemacht, welche dem Schwedischen in allem gleich gehet, und noch in etlichen Operationen darüber ist. Ich habe die Probe davon getan sowohl auf Holtz als auf Stricke, und ist in der Probe gut befunden worden, gestaltsam, denn auch der König eine Probe davon gesehen, welches von Engelländischen eine große Sache ist, und die Kohlen, wenn die Theer daraus gezogen ist, seyn besser zum Gebrauch als vorhin."

Unser Landsmann Becher hat also drei große Erfindungen gemacht, deren Tragweite natürlich damals nicht sofort erkannt werden konnte, nämlich die Leuchtgas-Fabrikation, den Steinkohlenteer und die Kokerei.

Der Begründer der Leuchtgasindustrie ist nicht, wie man meistens irrtümlich behauptet, der Schotte Murdoch, sondern der Apotheker Minckelaer, der 1783 aus Steinkohle Gas für Beleuchtungszwecke herstellte, während Murdoch erst 1792 sein Haus mit diesem beleuchtete.

Der Deutsche Winzer, der sich Winsor nannte und aus Znaim in Mähren stammte, führte in London das Gaslicht ein. 1810 gründete er dort die Chartered Company mit 50000 Pfd. Sterl. Kapital. Diese beleuchtete 1813 durch die Gasanstalt in der Peter Street einen Teil Londons, 1814 das Londoner Kirchspiel St. Margaret, und nach vielen Schwierigkeiten erlangte sie ein Patent für ganz England.

1816 wurde auf dem Königlichen Amalgamierwerk in Freiberg i. Sa. die erste deutsche Gasanstalt errichtet. In demselben Jahr oder zwei Jahre später soll nach den Quellenforschungen Matschoß' eine Gasanstalt in Essen gebaut worden sein. Denn ein diesbezüglicher zeitgenössischer Bericht lautet:

„Aus 18 Pfund guter, fetter Steinkohle gewinnt Herr Dinnendahl so viel Gas und sammelt dasselbe in einem dazu eingerichteten Behälter (Gasometer), daß davon 16—17 Lichter mehrere (4—5) Stunden unterhalten werden können. Von dem Gasometer aus wird das Gas durch verschiedene blechene Röhren so geleitet, daß 4 Lichter auf der Werk- oder Feilbank in der Schmiede, bei jedem der beiden Amboße ebenfalls 2, dann 4 mitten in der Schmiede in Form eines Kronleuchters, 2 in der Drechselstube, 2 auf der Schreibnerei in der zweiten Etage brennen und 1 in einer Laterne außerhalb der Schmiede die Straße erleuchtet. Die Lichtflamme ist hell und weiß, dem Tageslicht weit ähnlicher, als die unserer Öl- und Talglichter, und der Lichtkegel ist stetig und flimmeret nicht. Jeder, der es will, kann sich also nun im Vaterlande und in der Nähe davon überzeugen, daß es wahr ist, was Fr. Flashoff schon früher darüber gesagt hat, daß das Steinkohlengas zur Erleuchtung von ganzen Gebäuden und Zimmern, sowie zur Straßenbeleuchtung mit geringem Kostenaufwand zu dem dazu nötigen Apparat benutzt werden könne, und Herr Dinnendahl ist imstande, diesen Apparat ebensogut wie ein Engländer dem Lokal und den Bedürfnissen gemäß einzurichten. In den ersten 8—10 Tagen war die Schmiede des Herrn Dinnendahl und der Hof um dieselbe jeden Abend voll Zuschauer, die sich an dem Anblicke des schönen Lichtes ergötzten und zugleich dem Manne ihren Beifall bezeigten, der, durch Herrn Flashoff dazu veranlaßt, diese wichtige Sache zuerst in Ausführung brachte."

Die deutsche Gasindustrie besteht somit heute hundert Jahre, eine Tatsache, die auch im Kriege der Erwähnung wert ist.

Die Einführung des Leuchtgases stieß auf großen Widerstand beim Publikum, selbst bei den Gelehrten. Den Begriff des Gases konnte man anfangs nicht von dem der Hitze und der Explosion trennen. So kam es, daß die Vorübergehenden die Gasleitungsröhren anfühlten und sich dann wunderten, daß sie kalt waren. Der Mitarbeiter und Assistent Murdochs, Samuel Clegg, mußte fast einen Monat lang die Straßenlaternen selbst anzünden. Denn er fand keinen Arbeiter, der dieses „gefährliche" Geschäft übernehmen wollte.

Die englischen Chemiker Davy und Webster bezeichneten die Gasbeleuchtung als eine müßige Spielerei, und Walter Scott sagte: „Die Welt steht auf dem Kopfe, London soll jetzt in den Winternächten mit dem Kohlenrauch beleuchtet werden, welcher unsere Wintertage zu Nächten macht."

Wenn man weiß, daß die Leuchtgasfabrikation anfangs recht viel zu wünschen übrig ließ, so wird man sich über den Ausspruch Scotts nicht wundern. Der Weimarer Herzog aber hatte sofort die Wichtigkeit der neuen Erfindung erkannt. Denn er schreibt im Jahre 1816 an Goethe:

„Ich höre, daß Pflug — ein Kupferschmied in Jena — sich mit Gasbeleuchtung wieder beschäftigt. Ich habe Lust, einen Versuch im großen einer Straßenbeleuchtung zu machen, und wollte dazu den Jenaischen Schloßhof hergeben, weil dort alles mehr zusammen ist als hier. Zwei Zentner Steinkohlen können hier beim Kastellan geholt werden. Zugleich bemerke ich, daß ich sowohl mit Steinkohlen als mit Holz die Gasbeleuchtungsversuche gemacht zu haben wünsche."

Das Lichtbedürfnis war zu jener Zeit noch nicht groß. Deshalb darf es uns nicht wundernehmen, wenn erst im Jahre 1826 Berlin (vgl. *Prometheus*, Jahrgang XXVI, Nr. 1342, Beibl. S. 165) und Hannover, 1828 Dresden und Frankfurt a. M. Gasanstalten errichteten. 1837 folgten dann Leipzig, 1839 Aachen und Elberfeld, im Jahre darauf Köln und 1850 München.

Nachdem die Gaserzeugung 1859 nur etwa 44,5 Millionen und 1890, kurz vor Einführung des Gasglühlichts, 600 Millionen Kubikmeter betragen hatte, stieg sie in Deutschland auf 2,7 Milliarden Kubikmeter. Der Gasverbrauch der Welt wird auf 22 Milliarden Kubikmeter, die 60 Millionen Tonnen Kohlen entsprechen, geschätzt. Deutschland besitzt etwa 1500 Gaswerke. Die Jahresproduktion der Gaswerke in und um Berlin beträgt 532,5 Millionen Kubikmeter. In Groß-Berlin stellt sich der jährliche Gasverbrauch auf rund 145 Kubikmeter pro Kopf der Bevölkerung, in Charlottenburg sogar auf fast 200, in Bremerhaven auf 152, in Pforzheim auf 144, in Göttingen auf 138, in Kissingen auf 128, in Baden-Baden auf 121, in Karlsruhe auf 116, in Elberfeld auf 103 und in Wiesbaden auf 102 Kubikmeter. In Großbritannien kommen 200—300 Kubikmeter auf den Kopf. Die Gaserzeugung in Großbritannien und Irland beträgt bei einer Einwohnerzahl von rund 45 Millionen etwa 5,5 Milliarden Kubikmeter. Deutschland mit seinen 65 Millionen Einwohnern erzeugt nur 2,7 Milliarden Kubikmeter Gas. Trotzdem die Kohlen in England um 40—60% billiger sind als bei uns, und trotzdem der Gaspreis dem unseren gleichkommt, kocht man dort weniger mit Steinkohlen, sondern sehr viel mit Gas, so daß z. B. in London allein $1^1/_2$ Millionen Gasherde aufgestellt sind. Nach London verbrauchen am meisten Gas Paris, New York und Amsterdam — etwa 160 Kubikmeter auf den Kopf der Bevölkerung.

Betrachten wir das verflossene 19. Jahrhundert als das Jahrhundert der Technik, so steht bei dieser Entwicklung die Gasindustrie wohl mit an erster Stelle. Kein Geringerer als Werner v. Siemens, der Schöpfer der elektrotechnischen Industrie, prophezeite: „Es ist nur noch eine Frage der Zeit, daß die festen Brennstoffe durch luftförmige und namentlich durch das Steinkohlengas verdrängt werden müssen." Seitdem ist man diesen Weg gewandelt und weiß, welch herrliches Ziel zu erreichen ist: die Beseitigung der Rauch- und Rußplage! R. B. [1846]

Verkehrswesen.

Ein neuer Hafen für Sibirien. Sibiriens Bedeutung für die Weltwirtschaft wird in nächster Zeit gewaltig steigen, worauf mit Recht Nansen in seinem bekannten Buche über Sibirien hingewiesen hat. Der Seeverkehr durch das Eismeer dorthin hat daher eine große Zukunft, da er den kürzesten Weg und auch die billigste Beförderungsmöglichkeit für Nordwestsibirien darstellt. Der große Nachteil der bisher aufgenommenen Verbindung mit den Mündungen des Ob und des Jenissei liegt nur darin, daß die Möglichkeit, diese Mündungen zu erreichen, sich auf wenige Wochen beschränkt, und daß auch während dieser Wochen das Karische Meer nicht eisfrei ist, so daß die Reise sehr lange dauert. Diesen Schwierigkeiten will man durch den Bau eines neuen Hafens am Barents-Meer abhelfen. Von diesem Hafen aus soll eine Bahn nach Obdorsk, dem wichtigsten Hafenplatz in der Nähe der Mündung des Ob, gebaut werden. Der Verkehr mit dem Inneren von Sibirien würde sich dann oberhalb von Obdorsk auf dem Flusse bewegen, der 180—200 Tage im Jahr eisfrei zu sein pflegt. Unterhalb von Obdorsk ist die eisfreie Zeit erheblich kürzer. Zwischen Obdorsk und dem neuen Hafen werden die Güter dann mit der Bahn befördert. Voraussichtlich würde der neue Hafen etwa 3 Monate hindurch, oft auch länger, durch das Eismeer zu erreichen sein. Dieser Seeweg nach Sibirien hätte dann eine bedeutend größere Leistungsfähigkeit als der nach den Mündungen des Ob und Jenissei. Die Seefracht zwischen der Nordsee und dem neuen Hafen würde ungefähr so hoch sein wie die nach Archangelsk, die Bahnfracht von dem neuen Hafen nach Obdorsk aber kaum viel höher als die Seefracht durch das Karische Meer um die Halbinsel Jalmal herum bis in die Mündung des Ob. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der neue Hafen und die Bahn bald gebaut werden. Stt. [1877]

Betontechnik.

Hochofenschlacke und Schlackensand als Zuschlag zu Beton und Eisenbeton. Zur eingehenden Prüfung der Verwendbarkeit von Hochofenstückschlacke und Schlackensand — durch Luft- oder Dampfstrahl zerstaubte oder durch Eintragen in Wasser gekörnte, granulierte Hochofenschlacke — als Zuschlagmaterial zu Beton und Eisenbeton hat vor einigen Jahren der Minister der öffentlichen Arbeiten eine Kommission eingesetzt, der u. a. die Baubehörden des Reiches und Preußens, sowie Vertreter der Zement- und Betonindustrie angehören. Im Auftrage dieser Kommission hat das königliche Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde umfangreiche Versuchsreihen mit Schlackenbeton durchgeführt, die dem Abschluß nahe sind. Weiterhin

wurde eine Rundfrage über die bisherige Bewährung der Hochofenschlacke im Betonbau veranstaltet, die nur in ganz vereinzelten, schon längere Zeit zurückliegenden und deshalb nicht mehr restlos aufklärbaren Fällen schlechte Erfahrungen ergab. Um nun in Zukunft etwaige Schäden, die bei Betonbauten auf die Verwendung von Hochofenschlacke zurückgeführt werden, genau untersuchen und aufklären zu können, ist neuerdings beim Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf 74, Breitestraße 27, eine Meldestelle errichtet worden, die um Mitteilung aller ungünstigen Erfahrungen mit Hochofenstückschlacke und Hochofenschlackensand im Beton- oder Eisenbetonbau bittet, damit solche Schäden von der erwähnten Kommission eingehend untersucht werden können. Es dürfte also im Interesse des Betonbaues einerseits und der Hochofenwerke andererseits liegen, wenn in allen vorkommenden Fällen möglichst ausführliche Meldungen erstattet werden, zu denen man sich zweckmäßig der von der erwähnten Meldestelle ausgegebenen Fragebogen bedient. Von den benutzten Zuschlagstoffen sowohl als auch von dem verwendeten Zement sind bei auftretenden Schäden sofort Proben von mindestens 5 kg zurückzulegen und der Meldestelle einzusenden, die alle entstehenden Unkosten vergütet. H. K. [1879]

Schiffbau und Schiffahrt.

Massenherstellung von Dampfern in Deutschland. In Hamburg ist Ende August eine neue Werft unter Beteiligung der Hamburg-Amerika-Linie gegründet worden, deren Aufgabe die Herstellung einer größeren Zahl von Dampfern nach genau den gleichen Zeichnungen sein soll. Dies ergibt eine erhebliche Beschleunigung und Verbilligung des Baues. Die Werft soll zunächst ein Kapital von 1 Million Mark haben, führt den Namen Hamburger Werft A.-G. und wird auf Trollerort errichtet. Der Kiel des ersten Schiffes dürfte im nächsten Frühjahr gestreckt werden. Da in diesem Kriege auch die deutsche Handelsflotte eine erhebliche Einbuße namentlich an Frachtdampfern erlitten hat, kommt es darauf an, nachher möglichst schnell neue Tonnage zu schaffen, zumal die Nachfrage nach Schiffsraum auf dem Weltmarkt auch nach dem Kriege vorerst sehr groß bleiben dürfte. Diesem Bedarf an Schiffsraum soll die neue Werft abhelfen. Mit der Gründung ist man dem Beispiel amerikanischer und britischer Unternehmer gefolgt, die auch solche Werften zum Bau vieler völlig gleichartiger Schiffe gegründet haben. Im Auslande war es auch früher schon üblich gewesen, ganz besonders in Großbritannien, gewöhnliche Frachtdampfer zu mehreren nach den gleichen Rissen herzustellen. In Deutschland war das nicht häufig der Fall. Vielmehr baute man jeden Dampfer für seinen besonderen Zweck unter Berücksichtigung von Sonderwünschen des Reeders. Hierbei ergab sich die äußerst wertvolle Möglichkeit, bei jedem Neubau die allerneuesten technischen Fortschritte, mochten sie auch oft nicht gerade bedeutend sein, verwerten zu können. Das war eine Stärke des deutschen Schiffsbaues, und die Mehrheit der Werften dürfte an diesem alten Verfahren, das uns besonders hochwertige Schiffe lieferte, festhalten. Allerdings waren gerade die deutschen Schiffsbauten immer auch verhältnismäßig teuer, was dazu beigetragen hat, daß die deutschen Werften nicht so viele Bestellungen vom Ausland bekamen wie die britischen. Stt. [1940]

Unterwasserölbehälter. Im Kriegsfalle sind die gebräuchlichen, an Land errichteten großen zylindrischen Ölbehälter in den Hafenstädten der Zerstörung durch Beschießung und Luftangriffe naturgemäß in sehr hohem Maße ausgesetzt, und da man das mit besonderer Deutlichkeit in England erfahren zu haben scheint, will nun eine dortige Schiffswerft dazu übergehen, größere Mengen von Öl in geeigneten Behältern unter Wasser zu lagern und dadurch zu sichern. Die eine Art der entworfenen Ölbehälter soll vollständig unter der Wasseroberfläche verschwinden und besteht aus einem zylindrischen Behälter mit halbkugelförmigen Enden, die als Behälter für den zum Untertauchen erforderlichen Wasserballast ausgebildet sind. Der Ölraum ist durch gewölbte Querschotten unterteilt. Ein solcher Behälter von 9,14 m Durchmesser und 45,71 m Länge würde etwa 2440 t Öl aufnehmen können und damit schwimmen; durch entsprechende Füllung der Ballastbehälter an den Enden, die etwa 150 t Wasser aufnehmen können, d. h. etwa 30 t mehr, als die Schwimmkraft des mit Öl gefüllten Behälters beträgt, kann der ganze Behälter auf Grund gesetzt und auch in jeder beliebigen Tiefe schwimmend erhalten werden, wobei er naturgemäß durch entsprechende Verankerung zu sichern ist. Das Ausblasen des Ballastwassers zum Heben des Ölbehälters erfolgt durch Preßluft, die von einem Hilfsschiff durch Schlauchleitungen zugeführt wird, das Öl kann ausgepumpt oder ebenfalls durch Preßluft herausgedrückt werden, wenn der Behälter zur Ölentnahme an die Wasseroberfläche gebracht wird; soll aber während der Ölentnahme der Behälter untergetaucht bleiben, so läßt man durch von oben zu betätigende Ventile Seewasser in die Ölabteilungen treten, die das Öl daraus verdrängen. Dabei ist durch Anordnung von besonderen Leitblechen Vorsorge getroffen, daß sich Öl und Seewasser nicht mischen können. Noch größere Ölmengen sollen in ähnlichen Behältern gelagert werden, die aber nicht ganz untertauchen, sondern beständig auf der Tiefladelinie schwimmen sollen, so daß nur sehr wenig von ihnen über der Wasseroberfläche erscheint. Ein solcher Behälter von 15,47 m Durchmesser und 137,15 m Länge soll 20 320 t Öl fassen. Er ist so eingerichtet, daß jede entnommene Ölmenge selbsttätig durch Einlassen eines entsprechenden Gewichtes von Ballastwasser ersetzt wird, so daß der Tiefgang bei jeder Ölfüllung immer der gleiche bleibt. Beide Arten von Ölbehältern sind so eingerichtet, daß sie leicht geschleppt werden können, so daß sie neben dem Vorteil größerer Sicherheit gegen Zerstörung auch den bieten werden, daß das Anbordnehmen von Öl aus ihnen sich durchweg billiger bewerkstelligen lassen würde, als aus den Behältern an Land. Bst. [1687]

BÜCHERSCHAU.

Deutschland. Dargestellt auf Grund eigener Beobachtung, der Karten und der Literatur von Dr. Gustav Braun. Zwei Teile: I. Textband. XI u. 383 Seiten. II. Tafelband mit 33 Tafeln, Erläuterungen und Beilagen. Berlin 1916, Gebrüder Borntraeger. Preis 16,50 M.

Zu einer Zeit, wo der Kampf um Deutschlands Grenzen heftiger als je entbrannt ist, bringt der Borntraegersche Verlag ein Werk über Deutsch-

land heraus, das den ordentlichen Professor der Geographie an der Universität Basel Dr. Gustav Braun zum Verfasser hat. Was diese neue wissenschaftliche Geographie besonders auszeichnet, ist die im weitesten Sinne entwicklungsgeschichtliche Betrachtungsweise. Verf. legt in seiner Darstellung den Nachdruck auf „die Herausbildung der Kulturlandschaft aus der Naturlandschaft". Er entwickelt die Formen des deutschen Bodens aus ihrer geologischen Vergangenheit heraus und schildert die Besiedelung durch den Menschen, die ja der Landschaft erst ihre heutige Gestalt gegeben hat, als die Fortsetzung der natürlichen, umbildenden Vorgänge. Während die politische Geographie überhaupt nicht behandelt wird, schenkt Verf. den Städten, die er gleichsam als Produkte des Bodens hinstellt, große Beachtung. Von 21 deutschen Städten (darunter Basel) zeigt er im Plane das Anwachsen im Laufe der Jahrhunderte vom ersten Gründungskern bis zu der heutigen Ausdehnung. — Das Buch, das Studierenden und Lehrern gewidmet ist, bringt weder systematische Vollständigkeit noch die bunte Fülle der Länderkunde. Es geht nur aufs Wesentliche und verlangt zur Ergänzung die große topographische Karte des deutschen Reiches 1 : 200 000, die der Leser stets zur Hand haben soll. Allen denen, die Vertiefung in der Betrachtung der deutschen Landschaft suchen, wird das geistvolle Werk willkommen sein; wer auf Spezialstudien eingehen will, findet die Quellen dafür in dem reichen Literaturverzeichnis.

L. H. [1839]

Taschenbuch der Kriegsflotten. XVII. Jahrgang 1916. Mit teilweiser Benutzung amtlicher Quellen. Herausgegeben von Kapitänleutnant B. Weyer. Mit einem Bildnis des Großadmirals von Tirpitz, 1026 Schiffsbildern, Skizzen, Schattenrissen und 2 farbigen Flaggentafeln. München, J. F. Lehmanns Verlag. Preis geb. 6 M.

Als im *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1378, Bbl. S. 103, der Nachtrag zum Taschenbuch 1915 — bis Dezember 1915 reichend — zur Besprechung gelangte, konnte das Verlustkonto unserer Gegner mit 135 Kriegsschiffen abgeschlossen werden. Das neue Taschenbuch verzeichnet nach einer „Chronik des Seekrieges 1914—1916" und nach einer „Verlusttabelle" insgesamt 220 verlorengegangene Schiffe. Hierunter befinden sich

14 Linienschiffe mit 231 300 t Wasserverdrang,
20 Panzerkreuzer mit 278 580 t Wasserverdrang,
13 gesch. Kreuzer mit 53 130 t Wasserverdrang,
66 Torpedoboote mit 41 530 t Wasserverdrang,
36 U-Boote,
10 Kanonenboote,
23 Minenschiffe.

Der Rest waren Hilfskreuzer und sonstige Hilfsfahrzeuge. Daß nicht nur ältere Schiffe zugrunde gegangen sind, wie die Engländer gerne sich und ihre verbündeten Leidensgenossen über die unangenehmen, nicht geringen Verluste hinwegzutrösten versuchen, bezeugt die Tatsache, daß mit den Schiffen 8 Geschütze von 38,1 Kaliber und 44 mit 34,3 cm Rohrweite versunken sind; außerdem noch 48 30,5-cm-Rohre. Auch werden Namen, wie „*Queen Mary*", „*Indefatigable*, „*Invincible*", „*Princeß Royal*", „*Nottingham*", dem Engländer nur noch eine Erinnerung an einstige stolze Schlachtschiffe sein.

Die Schlacht vor dem Skagerrak am 31. Mai und 1. Juni hat der englischen Flotte 2 Linienschiffe, 8 Panzerkreuzer, 1 gesch. Kreuzer und wenigstens 17 Zerstörer gekostet.

Nicht minder schwer sind die Verluste an Handelsschiffen, mögen sie durch deutsche Hilfskreuzer und U-Boote oder durch verbündete oder feindliche Minen zugefügt sein. 1054 Schiffe mit 2 158 029 Bruttoregistertonnen sind versenkt, davon 847 englische mit $1^3/_4$ Mill. Bruttoregistertonnen. Es darf daher nicht wundernehmen, daß die englische Regierung vor keinem Mittel zurückschreckt, sich Ersatz für den verlorengegangenen Laderaum zu verschaffen, zumal die Truppen- und Verpflegungstransporte einen großen Teil der Handelsflotte in Anspruch nehmen.

Neuerliche Vorgänge in der Nordsee deuten auf eine bemerkenswerte Tätigkeit der englischen Flotte hin, die jedoch der Wachsamkeit unserer Spähschiffe nicht entgangen ist. So wird vielleicht das *Taschenbuch* in naher Zukunft Gelegenheit haben, seinem großen Leserkreise Aufklärung über kommende Geschehnisse zu geben. Engel, Feuerwerkshauptmann. [1929]

Keimfreies Wasser fürs Heer. Von G. Thiem. 64 S. mit 9 Abbild. Leipzig 1916. Verlag der Internationalen Zeitschrift für Wasserversorgung. Preis 1 M.

Kriegschemie. Vortrag von A. Tschirch. 2. Aufl. Bern 1916, Max Drechsel. 28 Seiten. Preis 1 M.

Das Studium der Chemie. Eine Berufsberatung, insbesondere auch für kriegsbeschädigte Offiziere. Von A. Binz. Leipzig 1916, Otto Spamer. 12 Seiten. Preis 0,60 M.

Die Physiologie und Hygiene der Ernährung in populärwissenschaftlicher Darstellung und die Beschaffung von Nährwerten im Weltkriege. Von H. Griesbach. Mit 3 Figuren und 9 Tabellen. Dresden 1915, Holze & Pahl. 110 S. Preis geh. 1,80 M., geb. 2,40 M.

Wie wir im Kriege leben. Ein Brief von A. Penck. Stuttgart 1916, Engelhorns Nachf. 32 S. Preis 0,40 M.

Thiem behandelt insbesondere die Wasserchlorung und gibt vorzügliche praktische Winke für ihre Anwendung auch im Felde unter den schwierigsten Verhältnissen.

Der Vortrag von Tschirch ist eine Zusammenstellung der Gebiete, in denen die Chemie durch den Krieg theoretisch und tatsächlich besonders wirksam geworden ist.

Die Berufsberatung von Binz wird allen äußerst willkommen und brauchbar sein, die sich über das Studium der Chemie orientieren wollen.

Das Gebiet der Physiologie und Hygiene der Ernährung faßt Griesbach in seinem inhaltsreichen Heftchen in einer Weise zusammen, die dem Techniker diese etwas ferner liegenden, aber den Tag beherrschenden Tatbestände klar und durchsichtig näherbringt. Auch die gewandte Hausfrau wird Vorteil von der Arbeit haben.

Pencks Brief ist eine Schilderung der allgemeinen Verhältnisse in Deutschland, wie wir sie größtenteils selbst kennen. Er ist besonders an Ausländer zur Aufklärung gerichtet. Porstmann. [1928]

Miehe, Prof. Dr. H., *Allgemeine Biologie. Einführung in die Hauptprobleme der organischen Natur.* 2. Auflage. (Sammlung *Aus Natur und Geisteswelt.*) Leipzig 1915, B. G. Teubner.

Das kleine Büchlein von Miehe bringt in gedrängter Form die Grundlagen der allgemeinen Biologie, um sie in ganz populärer Darstellung den weitesten Kreisen zugänglich zu machen. Es ist in diesem Bändchen der bewährten Sammlung eine ganze Fülle des Wissenswerten enthalten, und das Büchlein kann allen empfohlen werden, die einen kurzen Abriß der Biologie wünschen. Alex. Lipschütz, Bern. [1642]